R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA
di PORTICI (Napoli): SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Laboratorio di Studio e Sperimentazione)
presso la Facoltà di Agraria della R. Università di Napoli

Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, per la Campania ed il Mezzogiorno.

VII

Anno 1938-XVI — Stab. Tip. Ernesto Della Torre — Portici

R. ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
(LABORATORIO DI STUDIO E SPERIMENTAZIONE)
con annesso *R. Osservatorio regionale di Fitopatologia*

Direttore: Prof. A. TROTTER *Assist.:* Dott. M. CRISTINZIO
PORTICI (Napoli)

SOMMARIO

TROTTER A. — Ricerche intorno agli ammuffimenti e ad altre alterazioni delle castagne (*Tav. I-II*) . . . . *p.* 1

CRISTINZIO M. — Una malattia del Pistacchio (*Pistacia vera* L.) causata da una Botryodiplodia (*Tav. III*) . . . » 42

TROTTER A. — L'" incappucciamento ,, e la Peronospora nei canapai della Campania . . . . . » 57

CRISTINZIO M. — Il " male dell'inchiostro ,, del Castagno nella Campania (*Tav. IV-V*) . . . . . » 64

Prof. A TROTTER

Ricerche intorno agli ammuffimenti e ad altre alterazioni delle castagne

(con 2 tavole fuori testo)

Anni addietro, l'esportazione delle nostre castagne verso il Nord America ebbe a suscitare vive e giustificate preoccupazioni nel mondo commerciale, causa le frequenti e talora gravi manifestazioni di muffe, riscontrate al controllo fitosanitario all'atto della loro introduzione a New York. Tali ammuffimenti erano apparsi soprattutto preoccupanti dopo la applicazione del metodo di disinfezione all'acqua calda (a 50° C. per 45' m.) impiegato per l'uccisione delle larve dei *Balaninus* e delle *Carpocapsa*, ed iniziata intorno al 1927. Anche prima d'allora si erano notati degli ammuffimenti, ma essi apparivano come conseguenza di una meno accurata selezione, di lesioni meccaniche operate da insetti, piuttosto che attribuibili a sistemi di cura e di disinfezione. Perciò il bagno all'acqua calda mentre perveniva ad uccidere in modo sicuro le larve degli insetti in questione, se eseguito a dovere, metteva in campo nuovi e più complessi fattori capaci di favorire il deprecato ammuffimento.

Di tale dannoso fenomeno ebbero ad interessarsi allora e successivamente sia il Ministero dell'Agricoltura quanto l'Istituto Nazionale per il Commercio Estero (I. C. E.) e numerosi studi furono promossi per ricercare le cause predisponenti all'ammuffimento, i mezzi come ovviarvi: tenuto conto dei metodi di cura, di lavorazione e di disinfezione impiegati per la preparazione delle castagne destinate alla esportazione oltre Oceano. Cioè, in modo più particolare, il metodo di cura piemontese in « ricciaia », quello campano o napoletano in acqua naturale per 5 - 7 giorni; e per la disinfezione, il metodo all'acqua calda più sopra ricor-

dato. A fine di evitare tale sistema di disinfezione il quale appariva come favorevole all'ammuffimento, ne furono sperimentati anche di gazosi, cioè all'anidride carbonica, all'acido cianidrico, al solfuro di carbonio etc. Comunque, anche se tali mezzi chimici potevano essere considerati come favorevoli all'uccisione delle larve degli insetti, non rappresentavano un valido ostacolo contro l'ammuffimento, a combattere il quale, se mai, si rendevano necessari dei mezzi profilattici e preventivi veramente specifici contro le muffe. Tenuto conto che l'umidità contenuta naturalmente nella massa del seme, è già di per sè sufficiente ad alimentare un ammuffimento, per lo meno interno, ed in relazione con la durata e le condizioni di trasporto, con la qualità dell'imballaggio (casse, barili, sacchi etc.), con la scarsa aereazione nelle stive, sia a temperatura normale quanto refrigerate.

Esposti sommariamente i termini del problema, verranno qui illustrate le complesse caratteristiche dell'ammuffimento quali furono da me studiate in questo Istituto di Patologia vegetale nel triennio dal 1934 - 35 al 1936 - 37, sotto gli auspici del I. C. E. che me ne affidò l'incarico.

La lavorazione delle castagne ed il loro allestimento commerciale furono da me seguiti ripetutamente in vari Stabilimenti, di Avellino, Mercato S. Severino, Pontecagnano, Nola, nonchè sui luoghi stessi di produzione, a cominciare dalla raccolta nei castagneti sino ai magazzini di ammassamento e di prima selezione e cura. Numerose ricerche furono condotte parallelamente anche in Laboratorio, sia in rapporto alla cura quanto all'ammuffimento ed alla disinfezione.

Le presenti ricerche si riferiscono perciò esclusivamente a castagne della Campania, curate col sistema cosidetto napoletano già ricordato, oppure non curate affatto.

* * *

Sino dall'autunno 1934, cioè all'inizio delle ricerche, mi sono voluto rendere conto della natura e delle caratteristiche dell'ammuffimento; sia dell'ammuffimento iniziale, quale può manifestarsi nei magazzini di lavorazione dopo la cura e la disinfezione; sia di quello successivo, suscettibile di svilupparsi durante il viaggio marittimo, rendendomene conto a mezzo di campioni a me trasmessi periodicamente dal nostro Addetto commerciale di New York, per interessamento dell' I. C. E.

Da tali indagini è risultato che i fenomeni genericamente indicati col nome di ammuffimento, si possono presentare di differente natura, non solo in rapporto alla diversità dell'agente crittogamico cui sono legati (muffe, batteri, blastomiceti etc.), ma anche alle modalità della loro esistenza.

A fine di meglio chiarire la complessa natura delle differenti anormalità che le castagne ci possono offrire, anormalità la cui importanza patologica e pratica può risultare diversa, ma che, anche separatamente, possono influire sul deprezzamento delle partite, ne presento una elencazione ed un raggruppamento, quali ho potuto stabilire dallo studio del copioso materiale avuto a mia disposizione:

- **lesioni meccaniche**
  - fori del guscio (da insetti)
  - gallerie interne (da insetti) non visibili esternamente
  - lesioni o ferite diverse, visibili all'esterno (per cause varie: ammaccature della buccia e del seme, per contusioni subite durante il raccolto, o per calpestio, paleggiamento, o per azioni delle macchine selettrici, etc.)
- **ammuffimenti**
  - solo esterni
    - semplici velature più o meno estese, per presenza di miceli sterili, grigi, biancastri o nerastri
    - muffe dense e fruttificanti (nere, verdastre, cineree, rosee etc.)
  - solo interni
    - per miceli sterili, o per muffe fruttificanti, colorate come sopra
  - interni ed esterni contemp.
    - per muffe sterili o fruttificanti e colorate come sopra
- **alterazioni del seme**
  - marcescenze e fermentazioni
    - per processi batterici (con o senza colorazioni ed odori anormali)
    - per fermentazioni anormali (da blastomiceti)
- **anormalità fisio-morfologiche**
  - germinazione antecipata (cigliatura)
  - disformità nei cotiledoni
  - contrazione dell'intero seme
  - aborto

Non è il caso di illustrare ogni singola categoria di queste anormali manifestazioni; solo dirò che nella pratica non si fa distinzione fra gli « ammuffimenti » e le « alterazioni del seme », pur essendo nettamente differenti le cause e le condizioni del loro prodursi. Pertanto l'espressione di « ammuffimento delle castagne » è destinata a segnalare fatti e processi molto diversi e talora molto complessi, ascrivibili a differenti cicli di cause e di condizioni predisponenti. Si può osservare ad esempio, come le lesioni meccaniche rappresentino una frequente condizione predisponente all'ammuffimento, e così, almeno parzialmente, anche le anormalità fisio-morfologiche. Egualmente le alterazioni del seme, di origine batterica

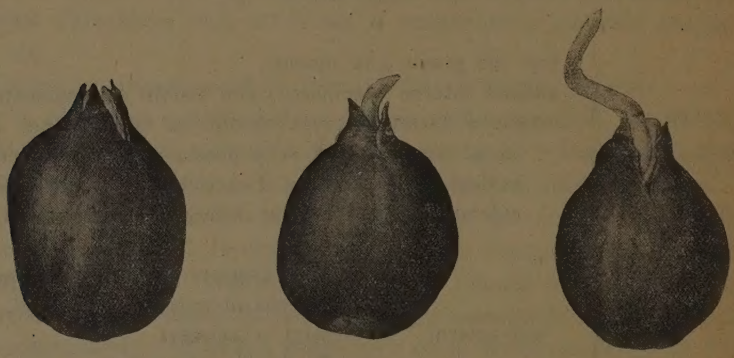


Fig. 1. — Castagne in vari gradi di antecipata anormale germinazione (cigliatura).

ed inavvertibili all'esterno, rappresentano una nuova categoria di fenomeni che predispongono le castagne ad ammuffire.

Tra le anormalità fisio - morfologiche, assume in sè particolare carattere dannoso la germinazione anticipata, la quale può avvenire da novembre a dicembre, anzichè a primavera (fig. 1). La causa non è stata ancora precisata, ma è probabile che il fenomeno sia in dipendenza di stimoli esercitati dall'acqua di cura in unione ad una temperatura elevata iniziale, quale può aversi sia con la disinfezione all'acqua calda, sia con l'ammassamento delle castagne durante il periodo di prosciugamento, o successivamente nelle stive durante il percorso marittimo. È probabile altresì non sieno estranee al fenomeno particolari influenze di razza, specialmente ove si abbiano miscugli eterogenei, cioè derivati dalla contemporanea presenza di più razze.

Quanto all'aborto, esso non riveste importanza nel commercio, essendo le castagne abortite di facile eliminazione anzi già eliminate con la raccolta, ma lo ha bensì per il produttore, il quale a causa dell'aborto può vedere ridotta in misura considerevole la produzione, come sarà ricordato più oltre (pag. 14). Intendo qui riferirmi al vero aborto seminale, quale si produce anche in altri fruttiferi per mancato od arrestato sviluppo dell'embrione, mentre la buccia o pericarpo può continuare più o meno il suo normale accrescimento. Di regola, le castagne od acheni dovrebbero essere tre per ogni riccio, mentre per aborto si riducono spesso ad una soltanto, od anche talora tutte e tre le castagne di un riccio risultano abortite (Tav. II). Nel Nocciuolo invece, nel quale il fenomeno si riscontra in modo assai caratteristico, come ho avuto occasione di illustrare (1), a causa dello spessore, durezza e rigidità del guscio, la nocciuola abortita appare normale e si distingue dalla buona solo per la sua leggerezza; nel Castagno, a causa della sottigliezza ed elasticità del pericarpo, noi vediamo che il mancato sviluppo dell'embrione fa contrarre le pareti dell'achenio, che perciò si presentano affloscíate ed aderenti. Queste presentano una normale costituzione istologica e non manca all'interno neppure lo strato tricomatoso che dovrebbe essere interposto tra il guscio ed i cotiledoni, ed all'apice, sotto l'apparato stilare, si possono osservare gli ovuli più o meno contratti ma riconoscibili.

Rapporti tra gli ammuffimenti e le alterazioni del seme.

Soffermiamoci a considerare questi due ordini di fenomeni direttamente impegnati nel fenomeno più generale dell'ammuffimento.

Da un cumulo di 50 kg. di castagne esternamente ammuffite e perciò separate dalla massa dopo la cura e la disinfezione, cioè durante il prosciugamento, ne furono prelevate ed analizzate 15 kg. Il 40 % di tali castagne presentava la buccia variamente ma visibilmente lesionata, mentre il 60 % possedeva una buccia del tutto integra. Le lesioni pertanto possono esercitare una notevole influenza sui fenomeni di ammuffimento anche se non ne rappresentano la necessaria correlazione.

---

(1) Trotter A. — Contributi alla patologia del Nocciuolo: II. Ricerche ed osservazioni sull'aborto seminale. — *Ricerche, osservazioni e divulgazioni etc.*, 1937, n. VI, pp. 1 - 70, con 16 figure ed 1 tavola colorata.

Le restanti, a buccia integra, cioè il 60 %, erano così costituite internamente dopo una accurata analisi:

solo lesionate internamente (per insetti)	2 %
più o meno ammuffite internamente	42 »
alterate per processi batterici o fermentativi	38 »
alterate come sopra e contemporaneamente ammuffite .	12 »
del tutto sane internamente	6 »

Tali dati analitici valgono a mettere in evidenza come le « alterazioni », sia da sole sia quali fenomeni predisponenti all'ammuffimento, costituiscono una elevata percentuale nelle masse ammuffite e che, nello esempio qui riportato, ammonta al 50 %. Sarà il caso pertanto di soffermarci a considerare un po' più attentamente tale fenomeno.

Le alterazioni o marcescenze del seme rappresentano un processo esso pure assai complesso e variabile nelle sue manifestazioni, per cui solo genericamente può essere indicato con tal nome. A volte i cotiledoni si presentano leggermente carnosi, ma di colorito normale, a volte invece di colorito lievemente ora bruno, ora giallo, ora roseo, (Tav. I, fig. 4, 7, 9) senza dare con ciò alcuna manifestazione di ammuffimento se mantenuti in coltura. A volte i cotiledoni si presentano molli come burro, anzi con odore caratteristico e sgradevole di fermentazione butirrica; a volte invece emanano un caratteristico odore di fermentazione alcoolica, alle volte acetica ed in qualche raro caso un odore che ricorda persino il jodoformio. A differenza dell'ammuffimento, che può essere, come diremo, di origine molto precoce, cioè fino dall'albero, l'alterazione o marcescenza interna è un processo che si inizia con la cura e la disinfezione e si accentua successivamente e con rapidità durante il prosciugamento. Anzi un completo e spinto prosciugamento lo arresta, ma i cotiledoni hanno già perduto il loro colore e la loro caratteristica consistenza, mostrandosi invece alquanto farinosi al taglio e cioè disgregabili.

Ritengo che alcune imperfezioni riscontrate in talune partite al loro arrivo a New York nell'annata 1935 e segnalateci dal nostro Addetto commerciale, possano essere riferite a tali alterazioni interne arrestatesi col prosciugamento. Si segnala infatti in alcuni Rapporti dell'ottobre - novembre, la presenza di lotti con 7 - 8 % di castagne le quali tagliate presentavano « polpa soffice » o « più o meno farinacea, condizione dovuta secondo « alcuni importatori a difetto di qualità e secondo altri ad insufficiente

« lavorazione, ritenendosi che dette spedizioni vennero impaccate prima « che fossero sufficientemente prosciugate ». Ciò potrà spiegare le ragioni della elevata percentuale, ma la causa del fenomeno è ben diversa.

La marcescenza pertanto si presenta come un fenomeno distinto ed indipendente: nelle sue manifestazioni, nella sua eziologia e nelle condizioni del suo sviluppo. Le molte osservazioni compiute sul materiale dei magazzini, prima e dopo la cura e la disinfezione, mi hanno convinto che la marcescenza, a differenza dell'ammuffimento interno, trova appunto in tali processi tecnici le condizioni necessarie al suo prodursi. I bagni più o meno prolungati favoriscono la penetrazione passiva degli Schizomiceti e dei Saccaromiceti. L'umidità, anzi l'acqua che impregna le castagne, ne favorisce la moltiplicazione e la nutrizione; il riscaldamento artificiale (acqua calda), mentre può nuocere direttamente od indirettamente alle muffe, non pregiudica ma anzi favorisce l'attività di determinate categorie di microrganismi.

Il prosciugamento successivo delle castagne rallenta, in un primo tempo, quindi arresta il processo di marcescenza, ma le castagne hanno ormai perduto le loro qualità, anche se il processo si sia appena iniziato.

L'ammuffimento interno, come ho ricordato, è d'ordinario estraneo a tali fenomeni, o se mai può iniziarsi e sovrapporsi quando il processo di marcescenza si è completamente arrestato.

Oltre le marcescenze e le fermentazioni putride di origine batterica, non mancano come ho già segnalato, vere fermentazioni da Saccaromiceti; ai quali perciò è da attribuire il lieve odore alcoolico che emana talora dalle castagne dopo la cura, soprattutto se ammucchiate durante il prosciugamento e con lieve aumento di temperatura. Intorno a tali masse, ho potuto notare frequenti e numerosi i moscerini del vino, cioè la nota *Drosophila ampelophila*, disseminatrice dei fermenti alcoolici. Naturalmente anche i Saccaromiceti, allo stesso modo dei Batteri, potranno trovare una via di penetrazione passiva nell'interno delle castagne con la permanenza nell'acqua di cura o di disinfezione. Solo in questo modo può essere spiegata la presenza di qualche cellula di fermento e più frequenti le cellule batteriche, in contatto con i tessuti cotiledonari. Nello stesso liquido di cura si è potuto riscontrare una lieve percentuale di alcool (0,25 %) che sarebbe perciò da considerare come di normale e forse costante formazione: quantitativo anche inferiore a quello che potrebbe prodursi dagli zuccheri che le analisi hanno rilevato nei cotiledoni delle

castagne (1,5 - 2 %). Da notare che la lavorazione delle castagne si svolge prevalentemente in un'epoca (ottobre - novembre) durante la quale le operazioni di vinificazione sono in pieno sviluppo nelle località di lavorazione delle castagne; la capacità quindi della *Drosophila* di essere, anche per le castagne, un efficace agente di disseminazione dei Saccaromiceti è pienamente giustificata.

Differenziati in tal modo i vari fenomeni di marcescenza o di alterazione interna, dal complesso delle manifestazioni generali di ammuffimento, sarà necessario fissare le caratteristiche dei vari ammuffimenti e di studiare le relazioni tra gli esterni e gli interni.

Ammuffimenti esterni ed interni e loro rapporti.

Numerose sono le osservazioni che ho potuto effettuare circa i rapporti esistenti tra ammuffimenti esterni ed interni, sia nei materiali pervenutimi dagli Stati Uniti quanto in quelli provenienti dai magazzini di lavorazione della Campania, od in quelli curati e disinfettati in Laboratorio.

Su circa un migliaio di castagne inviatemi dal Nord - America, ho potuto notare che di quelle ammuffite esternamente il 67 % lo era anche internamente ed il 33 % normale, e che castagne apparentemente normali allo esterno (forse non così all'atto del prelevamento) (1), il 30.2 % era invece internamente ammuffito.

Per castagne della Campania, tutte esternamente ammuffite, ho riscontrato:

solo curate: 56 % internamente sane, 44 % ammuffite anche intern.
curate e disinfettate: 41,6 % internamente sane, 58,4 % ammuffite anche intern.

Da tali dati statistici si potrebbe dedurre non esistere una correlazione tra ammuffimenti esterni ed interni. Vedremo però in seguito come tale conclusione non possa essere generalizzata, nè possa essere considerata in modo troppo assoluto (2).

---

(1) Qualora esista qualche parziale lievissimo velo miceliale sulla superficie della buccia, il prosciugamento od il disseccamento lo rendono inavvertibile.

(2) Il fenomeno dell'ammuffimento solo interno, è registrato anche in un proverbio popolare: « Esser come la castagna, bella di fuori e dentro ha la magagna ».

Nuovi dati analitici furono da me raccolti in Laboratorio, con le modalità qui appresso indicate. Essi si riferiscono a circa 160 kg. di castagne, provenienti da due distinte lavorazioni (di Nola e di Mercato S. Severino), le quali furono ripartite in 16 cassette appositamente costruite, contenenti ognuna circa 10 kg. di castagne (circa 550 - 600 castagne ogni cassetta). Tali cassette erano provviste di fessure e di fori per l'aereazione, ma furono conservate durante il periodo delle osservazioni in una stanzetta con scarsissima aereazione (a somiglianza di una stiva), entro la quale la temperatura oscillò tra i 19° C. ed i 16° C., durante il periodo dal 9 novembre al 20 dicembre, e tra i 16° C. ed 10° C. nel periodo dal 21 dicembre all' 8 febbraio. Durante il primo mese di osservazioni, cioè tra novembre e dicembre, furono separate settimanalmente, a mezzo del galleggiamento, dalle castagne tutte esternamente normali, quelle che internamente potevano apparire sospette di ammuffimento od alterate. Ne ho avuti i risultati seguenti:

(Nola)

A. castagne curate, galleggianti:	7	17	50	25	(ammuff. int. 50 %)
B. castagne disinf., galleggianti:	0	4	7	59	(» » 58 %)

(Mercato S. S.)

A. castagne curate, galleggianti:	16	13	18	0	(ammuff. int. 50 %)
B. castagne disinf., galleggianti:	3	11	28	0	(» » 19 %)

Pertanto il galleggiamento ebbe settimanalmente la seguente progressione percentuale in tali castagne conservate nelle cassette:

	Settimana			
	I	II	III	IV
(Nola)				
A. curate, galleggianti . . .	1.1 %	2.5 %	8.3 %	4.1 %
B. disinf., galleggianti . . .	0	0.7 %	1.1 %	9.8 %
(Mercato S. S.)				
A. curate, galleggianti . . .	2.4 %	2.17 %	2.6 %	0
B. disinf., galleggianti . . .	0.5 %	1.8 %	4.6 %	0

L'ammuffimento interno invece, calcolato sulle sole castagne separate col galleggiamento, segnò la seguente progressione settimanale durante lo stesso periodo di tempo:

	Settimana I	II	III	IV
(Nola)				
A. curate	1.1 %	1.8 %	3.8 %	2.2 %
B. disinfettate	0	0.7 %	1.1 %	4.8 %
(Mercato S. S.)				
A. curate	1.6 %	1.1 %	0.8 %	0
B. disinfettate	0.4 %	0.2 %	0.9 %	0

Questi differenti dati ci permettono di ricavare qualche conclusione, e cioè: che il galleggiamento, per le ragioni già segnalate, si presenta progressivo, e più accentuato nelle castagne soltanto curate; che l'ammuffimento interno in tali castagne galleggianti si presenta egualmente progressivo, anche qui con una percentuale maggiore nelle castagne soltanto curate e specialmente nelle tre prime settimane di osservazione.

Circa la pratica utilizzazione del galleggiamento, per la separazione delle castagne internamente ammuffite o sospette di esserlo, è da tener conto che le castagne, col progredire del tempo, si alleggeriscono per perdita di acqua e perciò il galleggiamento ci fornisce dati più sicuri durante il periodo che segue immediatamente la raccolta e l'immagazzinamento.

Circa i rapporti tra ammuffimento esterno ed interno, il materiale conservato con le modalità ricordate, mi ha offerto le seguenti risultanze:

	Settimana I	II	III	IV
(Nola)				
A. curate: ammuff. solo estern. . . .	0	9	3	38
» anche intern. . . .	8	10	12	18
(Mercato S. S.)				
A. curate: ammuff. solo estern. . . .	0	9	12	12
» anche intern. . . .	3	7	5	7
(Nola)				
B. disinfett.: ammuff. solo estern. . .	0	0	0	5
» anche intern. . .	0	0	0	2
(Mercato S. S.)				
B. disinfett.: ammuff. solo estern. . .	0	0	3	2
» anche intern. . .	1	3	2	6

La revisione finale del materiale conservato nelle cassette, cioè tra il 10 e il 12 febbraio, dopo circa tre mesi, mi ha dato i seguenti risultati, per castagne le quali si sono mostrate tutte normali esternamente:

controllo, cioè: castagne naturali, non curate . 20 - 30 % di ammuff. intern.
castagne soltanto curate . . . . . 3 - 20 % » » »
castagne curate e disinfett. . . . . 30 - 50 % » » »

La variazione segnalata nelle percentuali di ogni categoria, deriva dalle variazioni riscontrate tra le diverse cassette, le quali furono tre per categoria e per ognuna delle due provenienze indicate (Nola e Mercato S. S.).

Le osservazioni sin qui esposte, si riferiscono a materiali prelevati da Stabilimenti della Campania e destinati all'esportazione. Tali osservazioni ho ritenuto utile integrare con altre di Laboratorio, relative cioè a castagne che io stesso avevo curate secondo il sistema campano, ma impiegando acqua purissima del Serino, sia stagnante che fluente, con una immersione durata sei giorni. Ciò avevo fatto col presupposto che un'acqua comune stagnante, quale è adoperata soprattutto dai produttori ed ordinariamente più volte, possa influire nel facilitare le infezioni crittogamiche. Poste perciò tali castagne, dopo la cura, nelle medesime condizioni delle altre, nell'ultimo accertamento del 13 febbraio, cioè a distanza di oltre tre mesi, ne ho avuti i seguenti risultati:

per le curate in acqua del Serino stagnante, 24 % di ammuff. solo int.
per le curate in acqua del Serino fluente, 11 % di ammuff. solo int.

Anche gli ammuffimenti esterni si sono mantenuti per tali castagne in una proporzione relativamente bassa, per quanto abbiano presentato solo lievi differenze tra i due sistemi adottati. Tali risultati, anche se non possono essere considerati come conclusivi, poichè le castagne provenivano da magazzini di lavorazione e non dal castagneto, conclusivi cioè in rapporto all'influenza che un'acqua il più possibile pura può esercitare sulla predisposizione all'ammuffimento, non si sono mostrati neppur negativi e pertanto meriterebbe fossero controllati in più larga proporzione. In rapporto all'impiego di acqua fluente anzichè stagnante, impiego da doversi egualmente controllare con materiali copiosi, è da segnalare che il colorito delle castagne con acqua fluente diviene più oscuro, mentre con acqua stagnante si mantiene più vivo e perciò più naturale.

Per tale insieme di ragioni, il metodo di cura piemontese in ricciaia apparirebbe più proprio a diminuire gli inquinamenti crittogamici, anche quelli originari, suscettibili cioè di prodursi sino dal castagneto, dopo la raccolta, o dai magazzini di ammassamento. Si osserva da alcuni che le castagne della Campania non si presterebbero a tale sistema di cura, e così le piemontesi al sistema campano. Non so se si tratti di fatto reale o solo di un preconcetto.

Penetrazione delle crittogame ed origine delle infezioni.

I vari fenomeni sin qui prospettati mentre possono documentare le condizioni predisponenti all'ammuffimento, non spiegano ancora sufficientemente la diffusa presenza dei germi, soprattutto la possibilità di penetrazione entro le castagne e quali sieno le condizioni richieste per tale penetrazione. L' ammuffimento, quale si può produrre durante un lungo viaggio marittimo o terrestre, aveva ingenerato in alcuni l'idea potersi trattare di fenomeno concomitante, acquisito cioè con il viaggio, mentre esso dipende da germi preesistenti, spesso di esistenza anteriore alle varie manipolazioni nei magazzini, ed il viaggio non fa che determinare condizioni predisponenti allo sviluppo, all'estrinsecazione ed alla diffusione nella massa.

Alcune ricerche furono istituite in questo Laboratorio di Patologia vegetale a cura del Prof. S. RICCARDO, dirette a stabilire la possibilità e le modalità di penetrazione dei germi di organismi estranei a traverso un guscio normale, così da pervenire in contatto con lo spermoderma, od anche con i tessuti del seme cioè con i cotiledoni.

Furono utilizzati a tal fine, oltre i materiali prelevati nei magazzini, come risulta dalle prime pagine di questa relazione, anche quelli curati in Laboratorio nel modo già ricordato.

A fine di stabilire le possibili vie di penetrazione a traverso i tegumenti di castagne integre, queste furono immerse in una soluzione di carmino Nacarat (all' 1 per mille in acqua distillata), la quale, più che una soluzione può considerarsi come una sospensione di particelle di dimensioni varie, di cui le più piccole sono dell'ordine di grandezza degli Schizomiceti. Si è potuto così accertare che tali particelle penetrano nel-

l'interno, ma si arrestano alla pellicola che riveste i cotiledoni (spermoderma). Data la prevalente localizzazione di tali particelle, si può ritenere che le vie di penetrazione sieno rappresentate dall'apice stilare, specialmente, ma anche dalla base della castagna in corrispondenza della inserzione all'interno della cupola. Esistono infatti in ambedue i casi delle naturali aperture: quella apicale, più o meno distinta, e quelle basilari rappresentate dalla rottura dei vasi formanti il fascio vascolare che alimenta il seme durante il suo sviluppo. I campioni di castagne curate nei diversi modi già ricordati, non escluso quello all'acqua corrente, hanno sempre rilevato nella parte interna del guscio e sullo spermoderma, la presenza di Schizomiceti e di particelle più o meno cospicue di miceli fungini. La presenza dello spermoderma e soprattutto il rivestimento di tricomi al disotto del pericarpo, valgono a trattenere tale flora crittogamica e ad ostacolare la ulteriore sua penetrazione nei tessuti cotiledonari. Vennero così individuate numerose cellule di microrganismi, ascrivibili al gruppo del *Bacillus subtilis*, a *Sarcina lutea* Flügge, a Coccobatteri, nonchè qualche micelio fungino. Poichè anche il liquido di cura si dimostrò ricco di microrganismi, comprese le cellule di Saccaromiceti ascrivibili al tipo del *Saccharomyces ellipsoideus*, l'inquinamento interno delle castagne, soprattutto da parte di organismi capaci di determinare le alterazioni e marcescenze ricordate a suo luogo, risulta positivamente dimostrato.

In conclusione, le svariate forme fungine e batteriche presenti sulla superficie delle castagne (tanto più copiose per quanto più a lungo le castagne sieno rimaste esposte sul terreno o nei magazzini), passanti successivamente nel liquido di cura e capaci di moltiplicarvisi, spiegano la possibilità di contaminazione delle castagne e gli svariati e complessi fenomeni di alterazione o di ammuffimento ai quali possono andar soggette. La cura da me praticata con acqua corrente del Serino, la quale poteva apparire atta ad escludere i germi di tali svariate forme crittogamiche, od almeno a diminuirne il numero, per le ragioni a suo luogo ricordate non è stata sufficiente ad eliminare le possibilità di inquinamento interno. È da osservare che uno studio destinato a valutare l'importanza di eventuali modificazioni al sistema di cura in acqua, in rapporto agli ammuffimenti ed alle alterazioni, dovrebbe potersi effettuare con castagne direttamente prelevate dall'interno del riccio, in modo da escludere il più possibile gli inquinamenti che si producono dalla raccolta all'inizio della

cura. Le osservazioni che seguono, sono appunto destinate a portare un contributo per l'accertamento di inquinamenti suscettibili di prodursi ancora sull'albero.

Ricerche relative agli inquinamenti delle castagne sull'albero.

Si sarebbe potuto supporre che l'ammuffimento, in linea generale, fosse un fenomeno tardivo, suscettibile di prodursi dopo la raccolta anzi dopo la cura. Le indagini da me compiute hanno invece pienamente confermato il dubbio sorto in me sino dal primo anno delle ricerche, che cioè già sull'albero si possa rintracciare una prima fonte di inquinamenti crittogamici.

A fine di chiarire tale punto interessante e grave della questione, ho voluto presenziare alla raccolta di un opportuno quantitativo di castagne in una reputata località di produzione dell'Avellinese (Serino). La raccolta fu effettuata su di un ristretto gruppo di piante appartenenti ad una stessa razza di castagne gentili (marroni). A fine di evitare il più possibile i contatti con l'ambiente, le castagne furono abbattute ancora *chiuse* nel loro riccio, ed immediatamente insaccate e spedite a Portici. Nel castagneto, era già stata operata una prima selezione, destinata ad eliminare tutti quei ricci che per la loro leggerezza dimostravano di contenere soltanto castagne non abbonite od abortite. Avevo riunito per tale ricerca di Laboratorio sette sacchi di castagne in riccio, per un complessivo peso di circa un quintale. In Laboratorio, appena giunte furono sottoposte alla laboriosa separazione dai rispettivi ricci, i quali erano rimasti chiusi, o si presentavano solo leggermente aperti verso l'apice.

I risultati delle ricerche compiute su tale materiale, sono abbastanza significativi in rapporto al notevole scarto che le castagne possono dare e non tenuto conto dei ricci abbandonati già nel castagneto come ho ricordato. Ho ottenuto pertanto dai sette sacchi di castagne in riccio la seguente produzione:

castagne normali, sane ed integre esternamente .	N°	725
castagne più o meno avariate esternamente per azione di insetti (specialmente per Carpocapsa) .	»	1031
castagne stremenzite od abortite, associate ad una o due castagne normali (i cosiddetti guscioni o mestoloni dei toscani)	»	1606

Causa la prolungata siccità estiva, avutasi nell'annata di tale raccolta (1935), la produzione fu in generale scarsa e cattiva: numerosi ricci sterili, solo di rado due castagne abbonite in ogni riccio.

Le ulteriori indagini furono dirette a considerare il prodotto normale apparentemente sanissimo, cioè le 725 castagne derivate dalla ricordata separazione. Poste nell'acqua, 33 presentarono un persistente galleggiamento, dovuto all'esistenza di una lieve intercapedine tra la buccia ed il seme, per contrazione della massa cotiledonare da attribuire a scarsa nutrizione idrica conseguenza della ricordata siccità.

Dalle castagne residuate non galleggianti, cioè 692, ne furono prelevate a caso 146, le quali furono accuratamente tagliate ed esaminate. Esse diedero luogo ai seguenti rilievi:

castagne del tutto normali	N°	108
castagne con alterazioni più o meno accentuate di natura entomogena	»	17
castagne con tracce più o meno evidenti di muffa verde (Penicillium crustaceum?)	»	10
castagne con alterazioni di incerta origine . . .	»	11

Le alterazioni di « incerta origine » testé ricordate, sono rappresentate da lievi ristrette maculazioni periferiche del tessuto cotiledonare, di aspetto farinoso, le quali si vanno colorando lievemente, pallidamente, di bruno o di roseo. (Tav. I, fig. 10-12). Pare sieno in relazione con qualche minuta lesione superficiale dei cotiledoni, probabilmente per impercettibili punture di insetti. Osservate al microscopio, mi hanno presentato qualche incostante traccia miceliare, ma sopratutto evidenti alterazioni delle membrane cellulari, che si presentano imbrunite od ingiallite. Ricordano molto, sia nell'aspetto che istologicamente, le alterazioni del « cimiciato » delle nocciuole.

Tali ricerche analitiche e statistiche ci portano ad una impressionante conclusione, pur escludendo dal computo tutte le castagne evidentemente abortite o stremenzite, che cioè il prodotto commerciale da me raccolto con le modalità già ricordate, è rappresentato:

dal 79,9 % di castagne esternamente od internamente più o meno alterate per insetti o per altre cause;

dal 29,1 % soltanto di castagne esternamente ed internamente normali, sanissime.

Se poi si tien conto delle alterazioni esclusivamente interne, focolai potenziali od in atto di ammuffimento, si deduce ch'esse costituiscono il 29,3 %, tra le 725 castagne ritenute, dopo accurato esame, come del tutto normali all'esterno. Risultati non dissimili ho potuto conseguire da altre analisi compiute su materiale prelevato tempestivamente dai magazzini nei luoghi di produzione, poco dopo la raccolta. Ne ho avuto percentuali variabili ma talora del 50 % di castagne più o meno alterate internamente, all'esterno però sane ed integre. Anche qui gli ammuffimenti interni incipienti, ma già avvertibili macroscopicamente col taglio delle castagne, rappresentavano percentuali elevate di fronte all'insieme delle altre alterazioni interne dovute a cause non sempre precisabili. Un campione, ad esempio, da me prelevato a Serino il 10 di novembre ed osservato il giorno stesso, su 64 castagne esternamente integre, mi ha dato all'analisi interna i seguenti risultati:

castagne integre sanissime	N°	36
castagne più o meno affette da muffa verde . . .	»	22
castagne con tracce di escrementi di *?Carpocarpsa* .	»	1
castagne con alterazioni da ?Cimici	»	1
castagne con alterazioni di dubbia origine	»	4

Da tutto ciò si può sicuramente concludere che ancora sull'albero castagne esternamente normali e sane, possono ospitare internamente non solo germi invisibili di muffe, ma anche ammuffimenti, da *Penicillium*, incipienti e macroscopicamente avvertibili col taglio delle castagne, in una proporzione del 7 %, su 29,3 % di castagne a vizio interno, suscettibili di ammuffire palesemente come le altre. Su tali elevate percentuali di *vizi occulti* deve pertanto esercitarsi l'abilità tecnica dei produttori o dei commercianti, a fine di eliminare durante la lavorazione, dalle masse destinate all'esportazione, tali castagne solo apparentemente sanissime.

È legittimo pensare che di tali ammuffimenti, potenziali od in atto, sieno in buona parte responsabili gli insetti, i quali visitano in gran numero i castagneti e si mettono in contatto con i ricci di castagne; insetti noti nella loro biologia solo per alcune specie più estesamente dannose, come i *Balaninus* e le *Carpocapsa*. Tracce più o meno estese delle loro lesioni sulla buccia delle castagne, sono presenti entro ricci completamente chiusi e che all'esterno non accusano alcuna traccia di lesioni meccaniche. Di questo notevole estesissimo contatto degli insetti con le castagne sul-

Tav. A.

MUFFE DELLE CASTAGNE.

1. *Penicillium crustaceum*. — 2. *Aspergillus glaucus*. — 3. *Mucor racemosus*. — 4. *Verticillium epimyces*. — 5. *Rhizopus nigricans* (= *Mucor stolonifer*). — 6. *Trichothecium roseum*. — 7. *Fusarium roseum*. (Tutte le fig. a più o meno forte ingrandimento. Da Autori diversi).

l'albero, fanno fede i risultati analitici segnalati per la partita da me raccolta a Serino con le cautele già ricordate. Su 1756 castagne arrivate a maturazione normale, circa il 60 % mostrava tracce più o meno evidenti di lesioni da insetti e pertanto di una corrispondente loro penetrazione nell'interno dei ricci, penetrazione la quale sarebbe potuta risultare maggiore se si fosse tenuto conto in tale computo anche delle castagne abortite.

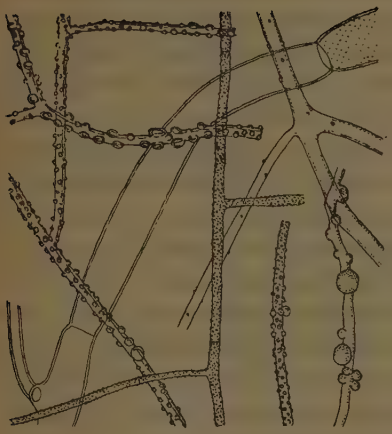
Una prova diretta della partecipazione degli insetti nel favorire gli ammuffimenti, o per lo meno il trasporto e la penetrazione dei germi nell'interno dei ricci, ci è data dalla frequente presenza di miceli o persino di tenuissime fruttificazioni, di *Penicillium*, di *Rhizopus* o di *Mucor*, in contatto delle lesioni meccaniche da essi provocate e soprattutto dei minuti escrementi che si possono rinvenire nell'interno del riccio. Anche le ricerche del Prof. RICCARDO effettuate sul materiale in ricci da me raccolto, hanno dato positivi risultati. I ricci, prima di essere aperti, furono ripetutamente ed abbondantemente lavati in acqua purissima, quindi furono tenuti immersi in acqua ossigenata a 12 vol. per 12 ore ed aperti con tutte le precauzioni asettiche del caso. Due castagne prelevate in tal modo dai ricci, presentarono tracce della azione della *Carpocapsa*. Prelevati da tali castagne un lieve brandello di tessuto amilifero necrosato e qualche escremento, ed insemenzati nei soliti tubi di cultura, hanno dato luogo rispettivamente allo sviluppo di un *Cladosporium* (*? herbarum* Lk.) e di *Penicillium crustaceum* (L.) Fr.. Hanno dato invece risultato negativo i prelevamenti fatti, con le precauzioni indicate, da castagne apparentemente sanissime ed integre all'esterno della buccia.

Anche l'acqua di cura (acqua del Serino) usata per tali castagne provenienti direttamente dall'albero e tolte dal riccio in Laboratorio, ha rivelato la presenza non solo di cellule di fermento alcoolico (*Saccharomyces ellipsoideus*) ma anche di Batteri ascrivibili al tipo del *Bacterium coli commune* Esch., nonchè di Cocchi acidificanti.

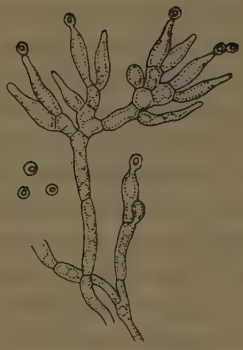
In rapporto all'infezione da *Rhacodiella Castaneae* (Bain.), il PEYRONEL sospetta che il fungo possa penetrare molto precocemente, cioè durante la fioritura, a traverso gli stessi tessuti stilari.

Il copioso materiale da me esaminato in questo triennio di ricerche sull'ammuffimento, materiale tratto sia dai depositi dei produttori, sia dai magazzini di lavorazione, sia direttamente raccolto nei castagneti, mi permette qualche altra deduzione di carattere generale. Che cioè il tipo

Tav. B.

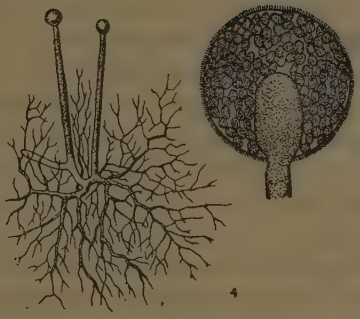


1



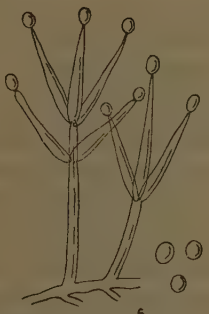
2

3

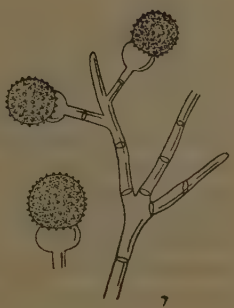


4

5



6



7

MUFFE DELLE CASTAGNE.

1. *Rhacodiella Castaneae* (micelio). — 2. *Rhacodiella Castaneae*. — 3. *Trichoderma lignorum*. — 4. *Mucor Mucedo*. — 5. *Sterigmatocystis nigra*. — 6. *Verticillium sphaeroideum*. — 7. *Mycogone cervina*. (Tutte le fig. a più o meno forte ingrandimento. Da Autori diversi).

di ammuffimento interno possa variare da un anno all'altro, almeno in una certa misura, in dipendenza cioè del variare delle condizioni ambientali influenti annualmente sulla moltiplicazione e diffusione dei vari tipi di muffe, anche se taluna possa essere considerata come prevalente e costante in ogni annata, ad es. il *Penicillium crustaceum*. Nell'annata 1934, ad es., l'ammuffimento interno per *Rhacodiella* e *Trichothecium* era assai copioso, mentre nell'annata successiva non mi fu possibile isolare dalle masse esaminate una sola castagna la quale presentasse all'interno tracce sicure di questi due funghi. Nel 1936 invece, *Rhacodiella* fu nuovamente copiosa ed in talune partite con percentuali elevatissime, circa il 10 % ed oltre. Così pure nella stessa annata 1936, l'ammuffimento fu dominato dalla presenza, ancora sull'albero, come abbiamo visto, della muffa verde-bluastra, cioè il *Penicillium crustaceum*, che è certamente la muffa più comune, più diffusa, nonchè più adattabile e resistente (cnfr. tav. A, B) (1).

Le presenti osservazioni darebbero ragione ed in un certo senso documenterebbero, l'affermazione di alcuni esperti industriali, che cioè castagne rigorosamente sane dalla raccolta, non ammuffiscono a causa della cura o della disinfezione. Pur con le dovute riserve ed eccezioni, l'affermazione ha un suo fondamento di verità. Pertanto l'abilità di coloro che debbono correre l'alea del commercio di esportazione deve essere rivolta: inizialmente allo studio accurato delle partite di castagne loro offerte dai produttori od ammassatori, onde accertarsi del loro stato *originario* (sia in rapporto ad alterazioni che allo stato di freschezza); successivamente all'opera assidua e vigile di selezione, destinata a liberare la massa, dopo la lavorazione e durante il prosciugamento, dalle castagne più predisposte

(1) Sono note per le castagne, all'interno od all'esterno del frutto, le seguenti specie di muffe, che in buona parte ho potute riscontrare anche negli ammuffimenti delle castagne della Campania od in quelle inviatemi dagli Stati Uniti:

Mucor Castaneae Rab., *M. Mucedo* L., *M. racemosus* Fr., *Rhizopus nigricans* Ehrb., *Melanospora Gilletiana* Matt., *Melanospora stysanophora* Matt., *Urocystis? italica* (Sacc. et Speg. in gen. *Polycystis*) De To., *Mycogone cervina* Ditm. var. *castanicola* Sacc., *Penicillium bicolor* Fr., *P. crustaceum* (L.) Fr., *Polyactis vulgaris* Lk., *Trichotecium roseum* (P.) Lk., *Verticillium epimyces* B. et Br., *V. lateritium* Berk., *V. sphaeroideum* Sacc., *Trichosporium Stavitzii* Bres., *Phoma endogena* Speg., *Papulospora sepedonioides* Preuss., *Acrospeira mirabilis* B. et Br., *Tubercularia? endogena* Sp., *Fusarium roseum* Lk., *Rhacodiella Castaneae* (Bain.) Peyr. (= *Harziella Castaneae* Bain., st. asc.? = *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm), *Trichoderma lignorum* Tod., *Aspergillus glaucus* L., *Sterigmatocystis nigra* v. Th.

e che facilmente ammuffiscono all'esterno, a rischio anche di eliminare castagne che all'interno fossero, come ho segnalato, del tutto sane.

Le cause o condizioni dell'ammuffimento *interno* oltre precedere, almeno in buona parte, l'immagazzinamento o la cura, non richiedono una imbibizione di acqua da parte dei cotiledoni e neppure una elevata umidità, essendo sufficiente a produrre l'ammuffimento la sola umidità normale esistente in una castagna fresca anche se non curata. La cura è anzi in parte diretta ad evitare il fenomeno, od a ritardarlo. È facile accertarsene conservando delle castagne in ambiente aperto ed asciutto, curate o no, e tagliandole dopo un certo periodo di tempo più o meno lungo. Esse ci mostreranno i cotiledoni duri e contratti, talora interamente ammuffiti in tutte le intercapedini, malgrado vi sieno state condizioni di umidità sfavorevoli, a seconda però delle loro condizioni originarie, relative cioè all'esistenza dei germi delle muffe. Pertanto una partita di castagne la quale possa contenere ancora un grado elevato di umidità, non ha maggiori probabilità di ammuffire *internamente* di una altra che la possegga invece in un giusto grado. L'eccesso di umidità, favorisce piuttosto l'ammuffimento *esterno*, fenomeno da doversi tenere distinto da quello *interno*, come ho ricordato in pagine precedenti, e come ora dirò.

Ammuffimenti esterni.

Ho già posto in evidenza, ma da un punto di vista puramente statistico, che l'ammuffimento esterno non appare necessariamente e materialmente legato all'ammuffimento interno. Una fuoruscita delle muffe, può avvenire solo in castagne le quali abbiano qualche lesione anche appena percettibile della buccia, o quando l'apice stilare sia anormalmente divaricato. A traverso tali aperture appaiono allora facilmente e si sviluppano fruttificando le ife conidifere delle muffe (*Penicillium, Mucor, Trichothecium* etc.). Nel maggior numero dei casi invece, le muffe esterne (*Penicillium* principalmente), si sviluppano dai germi fungini che esistono numerosi sulla superficie delle castagne, rimaste prima a lungo esposte nei castagneti, successivamente nei vari magazzini: in contatto perciò con i germi che pullulano sul terreno, sui pavimenti, o che vi si depositano dall'atmosfera; od in contatto con i veli di materie diverse che si formano alla superficie delle acque di cura o che fluttuano nell'interno di esse. Le acqua di cura, se usate ripetutamente, si caricano delle materie le più

diverse, oltre che di germi di microorganismi, e lasciano poi sulla superficie delle castagne dei veli di sudiciume, ripetutamente lamentati nel commercio di esportazione, poichè conferiscono alle castagne un aspetto esteriore poco gradito, specialmente nel confronto di partite le quali, per processo differente di cura, o per migliore lavorazione, si presentano invece pulite e di vivace colorito.

Oltre a ciò, come è facile intuire, tali lordure della buccia, oltre costituire un substrato nutritivo, sono anche ricche di germi fungini, i quali col prodursi di condizioni favorevoli divengono attivi e determinano gli ammuffimenti esterni, superficiali, così frequentemente lamentati. Me ne sono facilmente e sicuramente accertato sottoponendo le castagne ad alcune elementari prove di Laboratorio. Per osservazioni da me compiute su altri frutti e prodotti organici, avevo dedotto come sia facile provocarne l'ammuffimento chiudendoli, ancor freschi, dentro recipienti di vetro a tappo smerigliato. Ho impiegato lo stesso mezzo anche per lo studio dell' ammuffimento esterno delle castagne. Infatti, chiuse entro i recipienti, esse ammuffiscono esternamente con grande rapidità, anche se al taglio possano poi dimostrarsi del tutto sane. Ho impiegato lo stesso metodo anche per rendermi ragione se l'ammuffimento esterno nelle castagne scartate durante la lavorazione (cioè, dopo la cura, durante il prosciugamento), fosse in diretto e materiale rapporto con muffe interne. Tali castagne, accuratamente ripulite della loro muffa, furono successivamente rese sterili all'*esterno* con rapida immersione in alcool e successiva rapida flambazione. La stessa operazione fu eseguita per castagne normali, curate. Le une e le altre furono poi rinchiuse entro i recipienti di vetro. Le castagne così sterilizzate esternamente, anche se in precedenza fortemente ammuffite, si sono mantenute costantemente immuni da sviluppo di muffe e per un tempo praticamente indefinito, malgrado l'umidità accumulatasi nell'interno dei recipienti e malgrado fossero inquinate da muffe interne, mentre i controlli si ammuffirono esternamente con grande rapidità. In altri recipienti, castagne semplicemente lavate e pulite meccanicamente, si sono velate di muffa, ma dopo un periodo di tempo relativamente più lungo, in confronto dei controlli che non avevano subito alcun trattamento. Ciò era dovuto al fatto, del resto prevedibile, che la lavatura e la ripulitura meccanica non riescono praticamente a liberare in modo notevole, menomamente completo, la buccia dai germi che vi sono depositati. Ad ogni modo la pulitura meccanica potrebbe essere un mezzo van-

taggioso per limitare l'ammuffimento, contribuendo per lo meno a ritardarne le manifestazioni. Da altre prove è risultato che, in generale, l'ammuffimento esterno si produce più sollecito e più diffuso nelle castagne curate in confronto delle castagne naturali, o di quelle curate e disinfettate. Tale fatto potrebbe essere spiegato con l'ipotesi che le castagne curate, in confronto delle naturali, oltre possedere un maggiore grado di umidità, si caricano di un maggiore numero di germi superficiali, mentre per le curate e disinfettate, tali germi superficiali possono essere resi inattivi con il soggiorno delle castagne nel bagno a 50° C. per 45' minuti.

I campioni normali assoggettati a queste differenti prove, furono successivamente tagliati ed ho potuto assodare che malgrado l'ammuffimento esterno, le castagne si presentavano sane in elevata percentuale. Per le castagne invece già in precedenza ammuffite esternamente per *Penicillium* e prelevate dai magazzini durante la lavorazione e la cernita, ho riscontrato invece una elevata percentuale di castagne affette da marcescenza interna di origine batterica.

Queste diverse osservazioni e prove, mentre escludono un necessario rapporto di continuità tra muffa interna e muffa esterna, fanno pensare piuttosto che l'ammuffimento interno e soprattutto la marcescenza rappresentino una condizione solo predisponente, di natura puramente fisica, per lo sviluppo di muffe superficiali. Si può ritenere che tale condizione predisponente derivi da ciò che le castagne le quali si presentano internamente alterate, cioè marcescenti, cedono l'acqua assorbita in modo più continuo e completo, mentre quelle sane cedono con una certa rapidità, soltanto l'acqua interstiziale e trattengono quella che imbeve le cellule. Infatti, mentre nelle castagne normali il prosciugamento esterno è relativamente rapido, in quelle alterate e specialmente in quelle marcescenti, l'acqua viene ceduta per una maggiore durata di tempo, cosicchè sono più lente a prosciugarsi e perciò più facilmente ammuffiscono all'esterno causa la presenza dei germi superficiali. Ciò non esclude che castagne perfettamente sane all'interno possano ammuffire solo esternamente, quando cioè intervengono condizioni favorevoli di umidità e di temperatura, come può accadere durante i lunghi viaggi per le spedizioni oltre Oceano. In altri termini, un bagno di cura è necessario, ma per quel tanto che basti a mantenere o a dare turgore ai tessuti cotiledonari, per assorbimento cellulare, ad eliminare con ciò le intercapedini che si possono formare tra i cotiledoni, o tra questi e la buccia, senza quegli eccessi di idratazione i

quali provocherebbero una successiva e prolungata eliminazione per fenomeno di vaporizzazione ed una più o meno intensa condensazione alla superficie del frutto.

Si è anche attribuita una certa responsabilità per gli ammuffimenti sia interni che esterni, in rapporto soprattutto alla loro frequenza ed intensità, alla ricordata disinfezione all'acqua calda, causa modificazioni anche di carattere enzimatico indotte nei tessuti cotiledonari. In verità ciò può essere avvenuto quando tale metodo non era stato ancora sufficientemente valutato nei suoi possibili effetti e nei suoi rapporti con la cura ordinaria all'acqua fredda. Nelle prime annate della sua adozione, il bagno di disinfezione seguiva la cura all'acqua fredda oppure la precedeva. Comunque, queste due successive e prolungate immersioni creavano nelle castagne condizioni favorevoli all'ammuffimento. Ho motivo a ritenere che oggi il bagno all'acqua calda valga a sostituire anche l'ordinario bagno di cura, rendendo così più facile e più celere l'eliminazione dell'eccesso di acqua. Si è visto altresì che le castagne, fumanti all' uscita del bagno caldo, non si avvantaggiano con un lento raffreddamento all'aria, ma richiedono invece una immediata e breve sommersione in acqua fredda. Un tale indirizzo nella tecnica della lavorazione delle castagne, destinate all'esportazione oltre Oceano, pare si generalizzi e valga a sostituire il vecchio sistema di cura, mentre raggiunge contemporaneamente lo scopo di uccidere le larve degli insetti.

* * *

Come ho già ricordato, l'ammuffimento delle castagne ha suscitato numerose ricerche, soprattutto in Piemonte, da parte dell' Osservatorio Fitopatologico di Torino, con notevoli contributi di BERTOTTI, di SERVAZZI, e del compianto Prof. VOGLINO.

Le conclusioni cui sono pervenuti tali ricercatori, su materiale piemontese curato in ricciaia, collimano per alcuni aspetti con i risultati delle presenti indagini, per altri se ne discostano.

Secondo quanto ho riferito, non è necessario l'*ammuffimento esterno*, perchè le castagne abbiano a presentarsi ammuffite anche internamente, come ritengono BERTOTTI (1929) e SERVAZZI (1933). La penetrazione delle muffe all'interno può avvenire in modo del tutto occulto, senza la necessità cioè di perspicue manifestazioni esteriori. L'ammuffimento esterno si può produrre con notevole rapidità (poche ore possono essere sufficienti),

mentre la penetrazione delle muffe all'interno richiede un certo lasso di tempo e condizioni interne anche predisponenti. Lo comprovano i risultati statistici delle mie osservazioni, dai quali si rileva l'esistenza di notevoli percentuali di castagne internamente sanissime pur con forte ammuffimento esterno, e castagne ammuffite internamente ma del tutto normali all'esterno.

Altra conclusione la quale meriterebbe essere approfondita, si riferisce all'influenza del bagno caldo sull'ammuffimento. Secondo SERVAZZI (1933), « l'acqua durante il bagno caldo fa da veicolo ai germi, favorisce « la penetrazione dei micelii attraverso l'apertura infrastilare . .. ». Converrebbe provare che un'acqua la quale è già pervenuta e si mantiene ad una temperatura di 50° - 52° C. sia in grado di favorire l'attività vegetativa di spore o di micelii di muffe presenti sulla superficie delle castagne e di permettere così la penetrazione di micelii nell'interno del frutto nel breve spazio di tempo di 40' - 45' m. quanto è la durata dell'immersione. Come ho ricordato, una penetrazione di tale natura può essere affacciata in rapporto ai batteri, più resistenti alle temperature elevate, e per i quali l'acqua può essere un veicolo di penetrazione passiva. Le « alterazioni » interne da me descritte e che qui ho avuto occasione di segnalare, troverebbero nel bagno caldo una molto probabile giustificazione. Per gli ammuffimenti interni invece, il bagno caldo potrebbe rappresentare una condizione solo predisponente, di carattere fisico, più che una condizione favorevole per la penetrazione dei miceli delle muffe. La possibilità di germinazione e di sviluppo normale dei miceli delle muffe (*Penicillium, Mucor, Rhizopus, Trichothecium* etc.) in acqua a 50°-52° C., non credo sia stata ancora sperimentalmente dimostrata, non solo in rapporto all'infezione interna delle castagne ma anche da un punto di vista generale. Ciò sarà oggetto di indagine da parte di questo Laboratorio, poichè la dimostrazione sperimentale non è così semplice come si potrebbe a tutta prima ritenere.

Se si dovesse giudicare per analogia, in base cioè a dati acquisiti per altri funghi affini, si dovrebbe invece ritenere che la temperatura di 50° C. sia destinata a rendere inattivi gli organi vegetativi e riproduttivi delle muffe. È stato osservato ad es. che a 36° - 38° - 40° C., cessa ogni attività vegetativa rispettivamente per *Fusarium conglutinans, F. radicicola, F. oxysporum;* a 35° C. per *Rhizopus nigricans* e *Rh. reflexus;* a 42° C. per *Rh. Tritici* e *Rh. Oryzae.* Non risulta se per tali funghi e per tali temperature, possa trattarsi solo di una temporanea inattivazione del

fungo, oppure di una uccisione. Ad ogni modo, anche dovesse trattarsi solo di inattivazione, verrebbe egualmente a mancare la possibilità di accrescimento e di penetrazione dei miceli nel frutto mentre perdurano le temperature indicate.

Ritengo ad ogni modo ci sia permesso, allo stato attuale delle nostre cognizioni ed in base alle osservazioni compiute, formulare le seguenti conclusioni:

1) L'ammuffimento interno è determinato dalla penetrazione di germi, taluni dei quali vi si possono trovare sino dall'albero, all'interno del riccio o dentro la stessa castagna, ma successivamente tale penetrazione si può produrre durante la raccolta ed il soggiorno nel bosco o nei magazzini di deposito, o durante la cura ed il prosciugamento, senza che con ciò le castagne abbiano a presentare segni esteriori di ammuffimento;

2) Le « alterazioni » interne delle castagne, di origine batterica e blastomicetica, sono invece prevalentemente dovute alla penetrazione di germi durante la cura, o la disinfezione all'acqua calda, e l'attività moltiplicativa di tali microrganismi è successivamente favorita dalla eccessiva umidità e dal riscaldamento delle masse;

3) Tanto l'ammuffimento interno quanto e soprattutto le « alterazioni », predispongono le castagne all'ammuffimento esterno, ma questo può prodursi anche in castagne del tutto sane internamente purchè si abbia all'esterno una elevata umidità e vi sieno presenti germi superficiali, i quali d'ordinario non mancano mai;

4) L'ammuffimento esterno perciò è d'ordinario rivelatore dell'ammuffimento interno, sia in atto, cioè visibile, quanto in potenza cioè appena percettibile, e pertanto provocare artificiosamente l'ammuffimento esterno rappresenta uno dei mezzi pratici di eliminazione, durante il prosciugamento, delle castagne a vizio occulto;

5) Il pericolo degli ammuffimenti può essere se non evitato certo attenuato con un accurato esame iniziale delle partite nei luoghi di produzione, eliminando cioè quelle che si presentino imperfette per deficiente maturazione e turgore dei cotiledoni; può essere anche attenuato con una accurata selezione delle castagne, così da eliminare quelle bacate, contuse, variamente lesionate etc. e purchè gli ammuffimenti interni incipienti od altri vizi occulti sieno presenti in una bassa percentuale, da poter essere successivamente eliminata con il provocare l'ammuffimento esterno durante il prosciugamento.

Mezzi di preservazione delle castagne dall'ammuffimento.

Per quanto la giudiziosa scelta delle partite destinate all'esportazione e la successiva accurata selezione, assieme ad una tecnica diligente ed appropriata di lavorazione, rappresentino una notevole garanzia contro il pericolo dell'ammuffimento, furono egualmente presi in seria considerazione e furono oggetto di particolari indagini anche i mezzi artificiali, destinati eventualmente a preservare le castagne dall'ammuffimento specialmente esterno.

Essi si riferiscono:

a) a metodi di imballaggio ed a modalità di trasporto;

b) a trattamenti delle castagne con sostanze chimiche diverse.

Ne tratterò brevemente.

Gli imballaggi si sono fissati in questi ultimi anni in due tipi: la cassetta, da 50 kg., con divisioni interne e fenditure lungo le pareti (prevalentemente nelle spedizioni dalla Campania), ed il barile, pure con tramezzi longitudinali e fori di aereazione (prevalentemente nelle spedizioni dal Piemonte). Non ritengo possano derivare notevoli miglioramenti contro l'ammuffimento da modificazioni del tipo di imballaggio in uso: come la riduzione del peso (mezzi barili e mezze cassette, di limitato uso), o qualche modificazione destinata a creare delle intercapedini con la sovrapposizione delle casse, tenuto conto che nelle grosse spedizioni, di più migliaia di casse, queste vengono sovrapposte in più strati formando cataste di notevole volume. A meno che non possa essere egualmente garantita una buona aereazione delle stive ed una favorevole collocazione delle casse rispetto alle trombe di aereazione. Ma ciò in pratica difficilmente avviene, data la massa delle casse ed i carichi affrettati. Da questo punto di vista, il barile, causa la sua forma, sembra dover assicurare, anche se in massa, una migliore aereazione. Il Portogallo, nella sua esportazione di castagne verso l'America, ha in uso le ceste, e da quanto è noto, la produzione portoghese è sempre di un bel colorito e senza muffe esterne. Non mi risulta se tali buone caratteristiche possano derivare dall'imballaggio o da una differente tecnica della lavorazione.

Durante la campagna di esportazione 1935, mi sono voluto rendere conto delle modalità del carico e dello stivaggio per varie spedizioni di castagne, riferibili precisamente alle seguenti partenze e navi:

12 ottobre (« Roma »), 23 ottobre (« Conte di Savoia »), 27 ottobre («Excambion»), 4 novembre «(President Monroe»), 6 novembre («Rex»), 16 novembre (« President Van Beuren »), 24 novembre (« Excalibur »), 30 novembre (« President Cartfield), 8 dicembre (« Exeter »).

I vapori italiani come il « Rex », il « Conte di Savoia » etc., non posseggono reparti refrigerati tali da poter ospitare forti partite di castagne, costituite come spesso avviene da masse di 1000 a 3000 casse. Le stive comuni in cui le castagne vengono collocate, mi hanno dato temperature di 26 - 27° C. il 12 ottobre, 17 - 17,5° C. il 23 ottobre, di 22° C. il 6 novembre. In altri termini, la temperatura delle stive è d'ordinario ed inizialmente in rapporto con la temperatura esterna al momento del carico. Sembra che le masse di castagne durante il viaggio possano far aumentare la temperatura della stiva di circa 5° C. Durante il percorso però, la temperatura dovrà abbassarsi per effetto della temperatura esterna e dell'aereazione a mezzo delle apposite trombe comunicanti con i ponti. Però non è agevole conoscere in pratica come funzioni l'aereazione delle stive ed in funzione della collocazione del carico, per quanto i dati relativi alle temperature possano essere regolarmente raccolti. Per il vapore « President Cartfield » partito da Napoli il 30 novembre, si sarebbe avuta durante il viaggio in stiva ordinaria una temperatura di 18 - 19° C. Anche senza ulteriori indagini si può ritenere che la temperatura in stiva ordinaria sia sempre più che idonea allo sviluppo delle muffe. Nulla invece sappiamo in rapporto all'aereazione.

I vapori americani più sopra ricordati, della «American Export Line» e della « Dollar Line », possiedono invece grandissime celle frigorifere o stive refrigerate le quali garantiscono temperature di 2° a 5° C. (30° - 35° Farh.) e capaci di ospitare comodamente le più ingenti partite di castagne. Ho potuto numerare persino undici strati di casse sovrapposte e per una superficie di centinaia di metri quadrati. I vapori italiani hanno il vantaggio di una maggiore celerità, poichè il percorso Napoli - New York è di 7 - 9 giorni, in confronto dei 16 - 17 giorni impiegati dai vapori americani.

L'esame delle condizioni di carico e di stivaggio per le partenze segnalate, ha suggerito l'opportunità di dover sollecitare il particolare controllo di talune spedizioni le quali avrebbero potuto fornire qualche interessante notizia comparativa anche sulle condizioni di arrivo. Le co-

statazioni furono fatte dal nostro Addetto commerciale di New York per interessamento dell' I. C. E.

Per il vapore « Roma », partito il 12 novembre, con castagne sia in frigorifero (temp. 7° C.) sia in stiva ordinaria (temp. in partenza di 26 - 27° C.), non vi è stato alcun particolare rilievo e pertanto tutte le castagne, indistintamente, sono arrivate in buone condizioni. Per l' « Excambion » partito il 27 ottobre con casse inizialmente bagnate per pioggia e poste tutte in frigorifero, in una sola partita di 459 casse si è avuto un forte ammuffimento, mentre per le numerose altre, caricate nelle medesime condizioni, non vi è stato alcun rilievo per fenomeni di ammuffimento. Anche più significative furono le constatazioni per talune partite caricate sul « President Cartfield », partito il 12 novembre, e collocate parte in stiva ordinaria e parte in frigorifero. Per una partita di circa 1000 casse poste in stiva ordinaria non fu segnalato alcun ammuffimento esterno, mentre per altra partita di 655 barili collocati in cella frigorifera si sono riscontrati ammuffimenti esterni in una proporzione variabile dall' 8 al 15 %, oltre una elevata percentuale di ammuffimento interno. Altre partite, pur in barili e nelle medesime condizioni di stivaggio in frigorifero, non hanno dato motivo ad alcun rilievo.

Tali constatazioni, le quali possono produrre qualche sorpresa circa la relativa insufficiente garanzia offerta anche da spedizioni in frigorifero, furono fatte anche dal Voglino (1931, 1932 - 33). Egli spiegherebbe il fenomeno con un ammuffimento iniziale durante il viaggio ferroviario di 4 - 5 giorni, che poi il percorso in frigorifero non può più eliminare. Tale ipotesi non può essere però estesa alle spedizioni dalla Campania, poichè qui il prelevamento dai magazzini di lavorazione ed il carico sulla nave possono avvenire nella medesima giornata. Tali constatazioni ci obbligano piuttosto a dover concludere che le condizioni di carico e di viaggio possono aver un minor peso in confronto delle caratteristiche della merce, cioè relative alla qualità originaria delle castagne ed al grado di selezione.

Ho voluto condurre qualche prova di Laboratorio circa l' ammuffimento esterno ed interno in rapporto con una conservazione a bassa temperatura. Ho fatto uso di un apparecchio a temperatura regolabile, e questa fu mantenuta durante tutto il periodo delle osservazioni, cioè per 57 giorni, dal 13 novembre al 9 gennaio, tra i 7 - 8° C. con qualche oscillazione verso i 9° C. Le castagne, contenute entro vasi di vetro, furono osservate periodicamente e fu notato che durante l'intero periodo, data

la bassa temperatura, la superficie dei recipienti e così quella delle castagne si mantenne sempre più o meno umida. Erano state poste nei recipienti: castagne solo curate, castagne curate e disinfettate all'acqua calda, castagne naturali (cioè nè curate nè disinfettate).

In rapporto all'ammuffimento sia esterno che interno, tali castagne conservate nel modo indicato, mi hanno presentato al termine della prova, le seguenti percentuali di ammuffimento:

castagne solo curate . .	ammuffimento	esterno	0 %
		interno	1.89 - 2.5 %
castagne curate e disinf. .	»	esterno	0 %
		interno	2 %
castagne naturali . . .	»	esterno (apicale)	5 %
		interno	10 %

Se si pongono a confronto tali risultati con quelli avuti dalla conservazione in ambiente con temperatura a 15° - 16° C., si nota una notevole differenza in rapporto all'ammuffimento esterno, e risalta l'efficacia della conservazione in frigorifero. Tuttavia anche nell'esperimento come nella pratica non mancano le eccezioni. Nel piccolo lotto di castagne naturali, ancora nella prima settimana della conservazione in frigorifero, si è prodotto un sensibile ammuffimento esterno per « nerume » (da *Rhacodiella*), preesistente nelle castagne; ciò denota la notevole resistenza di questa muffa alle basse temperature, non meno di quella che io ho potuto constatare anche in rapporto a *Penicillium crustaceum*, nel corso del medesimo esperimento.

Impiego di mezzi chimici sterilizzanti.

I metodi in uso per l'uccisione delle larve degli insetti, a parte il bagno in acqua calda, cioè l'atmosfera di anidride solforosa seguìta da anidride carbonica, non hanno dato risultati favorevoli in rapporto agli ammuffimenti. I campioni, tutti più o meno ammuffiti, pervenutimi dall'America relativi a 46 partite trattate con l'anidride solforosa e anidride carbonica, documentano l'inefficacia di tale trattamento. Del resto è già noto come l'azione di molti gaz abbia sulle muffe, sia allo stato vegetativo quanto soprattutto allo stato di spore, un effetto negativo o solo temporaneo, quanto cioè dura il contatto dei gaz, ma non oltre.

Tali conclusioni invece non possono essere accettate in rapporto al bagno in acqua calda, per quanto incolpato di favorire gli ammuffimenti. Le osservazioni da me condotte in Laboratorio, starebbero piuttosto a dimostrare il contrario in base ai dati statistici da me raccolti. Alcune modalità invece della lavorazione, avrebbero maggiore influenza sull'ammuffimento, come ad esempio il lento raffreddamento, già ricordato, in confronto di una breve immersione in acqua fredda. In qualche caso, anche l'aver assoggettato le castagne, dopo la disinfezione all'acqua calda, alla cura ordinaria in acqua e per più giorni, può egualmente influire in modo sfavorevole. Con tale procedimento, ritengo, i beneficii che l'acqua a 50° C. può dare, almeno contro le forme vegetative delle muffe presenti sulla superficie delle castagne, sono frustrati dalla successiva cura in acqua normale, usata più volte ed in recipienti sempre ricchi di germi i più diversi.

* * *

I trattamenti chimici delle castagne per assicurarne la conservabilità, prevenire gli ammuffimenti od uccidere le larve di insetti, hanno notevoli precedenti sperimentali, che qui brevemente riassumo.

Si è trovato:

che i trattamenti gazosi al solfuro e tetracloruro di carbonio uccidono le larve, rispettivamente dopo 14 e 18 ore, ma pregiudicano le qualità commerciali delle castagne;

che i trattamenti con vapori di formalina, non hanno avuto, dopo ore 4 ½, alcun effetto sulle larve, mentre un trattamento più prolungato ha alterato le castagne;

che i trattamenti con acido cianidrico gazoso uccidono le larve se protratti per 10 ore, nella misura di gr. 3,50 - 3,80 per metro cubo;

che i trattamenti all'anidride carbonica hanno dato soddisfacenti risultati rispetto alla conservabilità, ma negativi per le qualità commerciali del frutto; che quelli all'anidride solforosa si sono dimostrati inefficaci se a bassa tensione (50 mm.), efficaci, ma con danno al frutto, se ad alta tensione (600 mm.).

Tali diversi trattamenti gazosi presuppongono poi la necessità di una rarefazione dell'aria contenuta nell'ambiente in cui sono contenute le castagne, a fine di agevolare la penetrazione del gaz e di rendere con ciò meno prolungato il trattamento. L'impiego di tali mezzi più complicati, lascia ad ogni modo impregiudicata la questione dell'ammuffimento, ed è

anzi da ritenere, ad eccezione forse della formalina, che essi sieno inefficaci a combatterlo.

Per quanto si riferisce a trattamenti polverulenti, le sostanze sperimentate sono state le seguenti:

triossimetilene ed acido benzoico; non ha dimostrato alcuna efficace azione conservativa;

esametilentelamina; buoni risultati in rapporto a conservabilità del frutto, mancano però conferme circa la praticità dell'impiego, molto più che le esperienze furono fatte con castagne naturali non disinfettate all'acqua calda. Furono invece sperimentate dopo il trattamento all'acqua calda: solfato di rame, solfato di ferro, acido salicilico, benzoato sodico, ma con risultati negativi rispetto alle muffe, o se positivi con alterazioni delle castagne, così da renderne sconsigliabile l'uso.

Più particolarmente diretti contro l'ammuffimento, sono stati gli esperimenti con liquidi e precisamente con soluzioni delle seguenti sostanze:

solfato di rame	da 0,001 ad 1 %
solfato di ferro	al 0,1 %
bisolfito di sodio	dal 0,01 al 10 %
acido salicilico	dal 0,001 al 0,1 %
acido salicilico	all'1 % (per 5 ore)
acido timico	dal 0,1 all'1 %
acido tannico	dal 0,005 al 0,05 %
urotropina	dal 0,1 al 0,5 %
permanganato di potassio	dal 0,001 al 0,1 %
ipoclorito di calcio	al 0,05 %
elmitolo	dal 0,001 al 0,5 %
formalina	dal 0,125 al 5 %
acido solforico	dal 2 al 5 % (da 5 a 24 ore, secondo densità)
acido cloridrico	dal 0,5 all' 1 % (per 2 ore)
acido ossalico	al 2 %
solfato acido di sodio	al 5 % (per 5 ore)
cloruro di sodio	al 5 %
silicato di potassio	al 10 %
idrato sodico	al 2 % (per 5 ore)
fluoruro d'argento (tachiolo)	dall' 1 : 125,000 all' 1 : 500,000
furfurolo	dal 0,75 all'1,25 %
ozono (acqua ozonizzata satura)	immersione per 12 ore
derivati solubilizzati di Esperidee	dal 0,5 al 5 %.

Senza dilungarmi a riferire intorno ai risultati avuti dall'impiego di tali sostanze per la preservazione delle castagne contro l'ammuffimento, si deve concludere ch'essi sono stati, nel complesso, negativi: incerti, per la formalina, favorevoli per gli estratti delle Esperidee e specialmente per il tachiolo.

Le prove che io stesso ho potuto fare circa l'impiego di sostanze preservatrici contro l'ammuffimento, furono rivolte al controllo della formaldeide ed alla sperimentazione di alcune altre sostanze da potersi ritenere come efficaci al medesimo scopo, e cioè: paranitrofenolo e beta-naftolo. L'impiego di queste due sostanze mi veniva suggerito da una duplice considerazione: dalla già sperimentata loro utilità nella preservazione del cuoio contro le muffe (1) e dalla loro inocuità alla dose con la quale possono essere utilmente impiegate e che si aggira intorno al 0,20 °/₀₀.

I trattamenti furono eseguiti nella seconda metà di novembre del 1934, mediante immersione delle castagne, per 1 - 2 ore, nelle soluzioni delle sostanze segnalate e con successivo prosciugamento all'aria. Il controllo dei risultati si è protratto per circa due mesi, cioè dal 22 novembre sino al 13 febbraio.

Per ognuna delle prove furono impiegate circa 10 kg. di castagne, le quali furono poi conservate in cassette allo stesso modo delle altre studiate nel corso delle presenti ricerche, a fine di poter avere dei dati comparabili.

I risultati avuti sono sinteticamente rappresentati dalle seguenti cifre e per quanto si riferisce ad *ammuffimenti interni*, poichè per gli *esterni* si è avuto un risultato nettamente favorevole e quasi assoluto, in tutte le prove, e nel confronto con i campioni di controllo:

	Controllo	Formalina	Betanaftolo	Paranitrofenolo
Castagne curate . . .	13.5 °/₀	1 °/₀	11 °/₀	17 °/₀
Castagne disinf. . . .	27.5 °/₀	20 °/₀	18 °/₀	30 °/₀

Per quanto io ritenga che l'impiego di sostanze chimiche, almeno quelle sin qui sperimentate, poco possa influire sulla preservazione dall'ammuffimento *interno*, emergerebbe tuttavia una netta favorevole influenza della formalina e del beta-naftolo. In rapporto a quest' ultima

(1) Blank J. H. — Studies in the phisiology of molds. IV, Mould-ing of chrome tanned skins. — *Journ. Amer. Leather. Chem. Assoc.;* XXVIII, 1933, 12, pp. 583 - 593.

sostanza è necessario osservare che essa si rende solubile nell'acqua, fredda o calda, solo con l'aggiunta di soda caustica in quantità determinata, cioè nella proporzione di circa 1 di soda per 3 di betanaftolo. Poteva sorgere quindi il dubbio che l'efficacia dimostrata potesse dipendere anche dalla soda.

Ciò fu controllato, con successive esperienze, nell'annata 1935, durante la quale furono impiegate anche altre sostanze in buona parte da me non prima sperimentate. Dopo il trattamento, le castagne furono chiuse dentro vasi di vetro a tappo smerigliato, a fine di accrescere le probabilità di ammuffimento esterno e di accelerarne il processo.

In ogni vaso e nello stesso giorno (19 novembre), fu chiuso un egual numero di castagne trattate ed in altri vasi furono poste le castagne di controllo. Vi furono lasciate sino al 4 dicembre, cioè per 16 giorni, spazio di tempo più che sufficiente e farle ammuffire.

Le sostanze sperimentate, le modalità dell'impiego ed i risultati conseguiti, in rapporto ad ammuffimenti esterni, sono riuniti nel seguente prospetto:

TRATTAMENTO	molto amm. %	mediocr. amm. %	integre %
Controllo (curate e disinf. all'acqua calda)	66.6	16.6	16.6
Controllo (solo curate)	32.2	34.3	32.5
Carbonato di sodio (7.5 °/₀₀ per 30' m.).	35.6	31.4	32.7
Idrato potassico (7 5 °/₀₀ per 30' m.)	26.6	23.3	49.8
Borato di sodio (7.5 °/₀₀ per 30' m.)	20.8	24.3	54.8
Carbonato potassico (7.5 °/₀₀ per 30' m.)	9.3	27.9	62.7
Formaldeide (0.5 °/₀ per 30' m.)	20.0	16.6	63.3
Paranitrofenolo (0.5 °/₀₀ per 30' m.)	3.3	26.6	70.0
Fiambazione rapida	3.3	3.3	93.3

Per castagne « molto ammuffite » ho inteso quelle sparse qua e là di un denso velo di muffa, oppure di un velo lieve ma continuo e ben visibile; per « mediocremente ammuffite » quelle sparse di qualche velo, in forma di macchia di ristretta superficie ma ben visibile; per « in-

tegre », quelle assolutamente prive di ogni traccia di muffa, o solo con qualche ristrettissima, lievissima maculazione appena distinguibile all'occhio.

Le castagne assoggettate a tali prove, furono poi tagliate per esaminare le condizioni interne. Si è riscontrato che le castagne « molto ammuffite » presentavano internamente delle alterazioni, ascrivibili alle varie categorie già segnalate in principio ed in una proporzione del 98,5 %; quelle « mediocremente ammuffite » dell' 84,3 %; quelle « integre » del 27,8 %.

Tali risultati, mentre confermano da un lato la correlazione tra ammuffimento esterno e presenza di alterazioni interne (in piccola parte dovute anche alla presenza di muffe), dall'altro confermano pure che non sempre le alterazioni interne provocano l'ammuffimento esterno (27,8 % di castagne alterate internamente ma senza muffe esterne).

Anche nell'annata 1936 furono effettuate delle nuove prove con l'impiego di alcune altre sostanze a base di cloro, già favorevolmente sperimentate nella conservazione di altri prodotti agrari, cioè la cloramina Heyden e l'euclorina Zambelletti, ritenute efficaci anche ad elevata diluizione. Questa fu, per ognuna delle due sostanze, nella proporzione dell' 1 : 20.000 e dell' 1 : 10.000, con una immersione nella soluzione di 45 minuti primi. Le castagne così trattate furono poste come di consueto, entro vasi di vetro, a tappo smerigliato, ed in ambiente con temperatura di 15° C. Dopo 5 giorni dal trattamento, cioè il 22 novembre, fu fatta la prima osservazione. Alcune castagne presentavano lievissimi veli miceliali in macchie appena percettibili ed in una proporzione del 13 %, senza differenze sensibili tra i due trattamenti e nelle due concentrazioni. Per le castagne di controllo, la proporzione saliva al 23 %. Le osservazioni furono ripetute sullo stesso materiale il 16 dicembre ed il 26 gennaio, ma nel complesso le condizioni si sono mantenute stazionarie; solo le castagne trattate con la soluzione all' 1 : 20.000 mostrarono una lieve accentuazione nel velo miceliale e così quelle di controllo. In conclusione, dopo oltre 50 giorni dal trattamento e con le sfavorevoli condizioni di conservazione segnalate, tutti i differenti campioni si sono mantenuti relativamente stazionari in rapporto alle condizioni segnalate sino dall'inizio. Analoga prova ripetuta il 27 novembre, ma con impiego di sostanza in ragione di 1 : 12.000, mi ha presentato risultati non dissimili.

Il 26 febbraio, un nuovo controllo dello stesso materiale, ha confermato le precedenti constatazioni e pertanto credetti utile di procedere anche al controllo interno. Tutte le castagne presentarono in generale ottime condizioni di sanità e di freschezza, senza tracce di muffe interne, od appena qualche accenno in pochissime, in corrispondenza del ciuffo stilare. In quelle aventi qualche più accentuata velatura esterna miceliare, si è potuto notare che anche internamente offrivano qualche lieve alterazione od imperfezione cotiledonare. Nel complesso, si sono avvertite condizioni migliori nelle castagne trattate in confronto delle non trattate, ed in particolare per quelle trattate con soluzione al 10.000.

* * *

Nella stessa campagna di esportazione 1936 - 37, fu tentata anche qualche prova di trattamento chimico di una certa entità e di carattere applicativo, cioè, con esportazione in America delle castagne soggette ad esperimento. Queste furono trattate con ambedue le sostanze e nella misura di 1 : 15.000. Un primo invio fu effettuato il 22 novembre, con la motonave « Vulcania », ed era rappresentato da 6 casse (3 q.li). Le castagne avevano subito il trattamento per 45' minuti, durante il bagno di raffreddamento, cioè dopo la disinfezione all'acqua calda. L'intera partita era costituita da 2000 casse. L'esame condotto all'atto dell'arrivo a New York, diede risultato nettamente favorevole nei confronti con le castagne non trattate.

Il 3 dicembre fu fatta una nuova spedizione, col vapore « Rex », costituita di 25 casse (12,5 q.li) contenenti castagne le quali furono invece trattate sciogliendo le due sostanze nello stesso bagno caldo di disinfezione. Ciò per il fatto che la Ditta presso la quale fu effettuata l' esperienza non usava raffreddare le castagne con una nuova immersione nell'acqua. Gli accertamenti compiuti all'arrivo ed i confronti istituiti con le altre casse di castagne non trattate, non fecero emergere alcuna sensibile differenza (1) e così per una successiva spedizione, trattata in egual modo dalla stessa Ditta esportatrice e per un eguale quantitativo di castagne.

(1) Esistono evidentemente numerose partite di castagne le quali non presenteranno all'arrivo alcun accenno di ammuffimento esterno e perciò se a porzione di tali partite fu applicato il trattamento, viene in pratica a mancare la possibilità di un confronto.

L'esecuzione a carattere sperimentale di tali prove applicative, offre in pratica qualche difficoltà di tecnica e di giudizio, soprattutto se tali prove sieno condotte in numero limitatissimo come quelle che io ho potuto direttamente effettuare.

Anzitutto il trattamento chimico, liquido o polverulento, dovrebbe costituire l'ultima operazione da doversi compiere, prima del prosciugamento ordinario e dell'imballaggio, in armonia con le differenti consuetudini di lavorazione delle Ditte esportatrici, e tenuto conto non essere praticamente possibile assoggettare le castagne ad uno speciale bagno esclusivamente destinato alla disinfezione chimica. Pertanto tale trattamento potrà risultare facile e tecnicamente razionale se effettuato con il bagno di raffreddamento. Dove tale pratica non è in uso, non pare consigliabile che il trattamento sia effettuato con il bagno caldo, il quale alla temperatura di 50° C. per 45' minuti deve evidentemente modificare la efficacia della sostanza impiegata e tenuto conto che presso alcune Ditte la stessa acqua calda viene impiegata, senza rinnovazione, più volte e perciò si renderebbe praticamente difficile dosare la sostanza ad ogni successiva immersione. Il dubbioso od insignificante risultato avuto con la seconda prova di spedizione più sopra ricordato, è in parte da attribuire al fatto che il trattamento fu appunto effettuato con il bagno caldo, mentre le prove di Laboratorio furono condotte con bagno freddo.

Qualche Ditta, dopo il prosciugamento e prima di effettuare l'imballaggio, sottopone le castagne ad una lucidatura, con l'impiego di macchine nelle quali le castagne passano a traverso spazzole, cuscinetti, piani girevoli, tutti dispositivi che se valgono a pulire le castagne dalle lordure grossolane e visibili, possono essere anche distributori, col continuo uso, di germi di muffe; per cui il trattamento chimico preventivo potrebbe risultare frustrato da tale pratica. A meno di non giovarsi di tale ultima operazione per associarvi opportunamente un particolare trattamento chimico a secco, da doversi ancora studiare, in armonia con la natura della operazione ed i caratteri della macchina.

Si dovrà anche aver presente che l'efficacia di un trattamento non può essere di lunga durata, e pertanto dopo il prosciugamento si dovrebbe evitare un prolungato soggiorno delle castagne in ambienti nei quali sieno facili nuovi inquinamenti superficiali. In relazione con tali possibilità, una rigorosa pulizia, se non una antisepsi dei magazzini di lavorazione, dovrebbe ritenersi come una pratica necessaria, specialmente per ciò che

si riferisce: alle vasche ed agli altri recipienti di lavorazione, alle pareti dei magazzini, ai pavimenti sui quali le castagne vengono distese e paleggiate ripetutamente per facilitarne il prosciugamento.

In conclusione, poichè ci troviamo di fronte a delle muffe, da un lato, cioè ad organismi ubiquetari, di facile adattabilità e di elevata resistenza, dall' altro a sostanze organiche ottimo substrato nutritivo, le pratiche asettiche, anche se non tecnicamente rigorose, dovrebbero essere tenute presenti prima ancora delle antisettiche. In considerazione anche dei viaggi abbastanza lunghi cui sono sottoposte, in condizioni di scarsa aereazione, di assenza di luce e di relativamente elevata temperatura, tutti fattori destinati a favorire l'ammuffimento.

Tutte le pratiche profilattiche però, anche se di sicura efficacia, non dovranno far dimenticare un'altra essenziale necessità, da porre innanzi ad ogni altra: la diligente selezione cioè del materiale da esportare. È solo con tale accurata selezione che si potranno prevenire gli ammuffimenti, specialmente interni, contro i quali le pratiche antisettiche di carattere chimico avranno sempre un limitato potere.

Le presenti ricerche sono destinate ad integrare e documentare la breve Nota da me pubblicata nel 1935, *Per la prevenzione contro l'ammuffimento delle castagne*, alle cui norme profilattiche sarà da aggiungere anche una nuova, quella cioè relativa alla necessità di dover iniziare una lotta collettiva contro gli insetti che compromettono il raccolto delle castagne e tra essi principalmente i *Balaninus* e le *Carpocapsa*; che in base alle presenti ricerche dovranno essere tenuti presenti anche quali probabili diffusori delle muffe interne.

BIBLIOGRAFIA

ARNAUD G. et BARTHELET J. — Le nérume ou pourriture noire des chataignes (Sclerotinia pseudo-tuberosa et Rhacodiella Castaneae). — *Annales des Epiphyties et de Phytogénétique;* N. S., Paris, 1936, vol. I, 1934-35, pp. 121-146, fig. 1-10.

BAINIER G. — Mycothéque de l'Ecole de Pharmacie, XXVI. — *Bull. Soc. Mycol. de France;* t. 24, 1908, pp. 88-90, pl. IX, fig. 1-5.

BERTOTTI F. — Ricerche sulle muffe delle castagne. — *Atti R. Accademia di Agricoltura di Torino;* v. 72, 1929, Estr. di pag. 14.

BERTOTTI F. — Studio sulle muffe delle castagne. — *Boll. Laboratorio Sper. di Fitopatologia;* Torino, 4 pag.

BOTTINI E. — Sulla conservazione delle castagne allo stato fresco. — *Annuario R. Stazione Chimico - Agraria di Torino;* 1926 - 28, pp. 129 - 133.

COLIZZA C. — Note pratiche sopra la lavorazione delle castagne fresche napoletane da esportarsi nei porti degli Stati Uniti di America. — *Annali R. Istituto Super. Agrario di Portici;* Ser. III, vol. III, 1929, pp. 167 - 187.

LOPRIORE G. — Dati sperimentali sulla fermentazione delle castagne nelle « ricciaie ». — *Boll. Uff. R. Stazione Sper. Industria pelli e materie concianti;* Torino, settembre 1924, pp. 5 - 7.

PEGLION V. — Intorno ad un caso di emiparassitismo del Rhacodium cellare Pers. — *Rend. R. Accad. dei Lincei;* v. 14, 1905, pp. 740 - 743.

PEGLION V. — Alterazioni delle castagne cagionate da Penicillium glaucum. — *Rend. R. Acc. Lincei;* v. XIV, 2° sem., Ser. V fasc. I, Roma 1905, pp. 45 - 48.

PEGLION V. — Il nerume delle castagne. — *L' Italia agricola;* v. 43., 1906, pp. 101 - 103.

PEGLION V. — Produzione e commercio delle castagne. — *Atti Convegno di Parma per i problemi della montagna;* maggio 1937, pp. 17 - 25.

PETRI L. — Esperienze sopra alcuni mezzi di disinfezione delle castagne destinate all'esportazione. — *Boll. R. Stazione di Patologia Veget.;* N. S. v. 7, 1927, Estr. di 26 pag.

PEYRONEL B. — Sul « nerume » o marciume nero delle castagne. — *Rend. R. Acc. dei Lincei;* v. 25, Ser. V, 1916, pp. 459 - 461.

PEYRONEL B. — Sul nerume o marciume nero delle castagne. — *Le Stazioni Sper. Agrarie ital.;* v. 52, Modena 1919, pp. 21 - 41, con 4 tav.

RICCARDO S. — Contributo sperimentale per lo studio delle alterazioni interne delle castagne. — *Ricerche, osservazioni e divulg. fitopatologiche, etc.;* Portici, IV, 1935, pp. 12 - 17.

RICCARDO S. — Secondo contributo sperimentale per lo studio delle alterazioni interne delle castagne. — *Loco citato;* V, 1936, pp. 1 - 14, tav. I - II.

SERVAZZI O. — La disinfestazione delle castagne d'esportazione con il metodo dell'immersione in acqua a 50° C./45' in rapporto al problema delle muffe. — *Boll. Laboratorio Speriment. di Fitopatologia di Torino;* a. 10, 1933, Estr. di 30 pag.

SERVAZZI O. — Ricerche sulla preservazione dalle muffe delle castagne disinfestate con l'immersione in acqua a 50° C. per 45'. — *Loco citato;* 1935, n. 6, Estr. di 12 pag.

SERVAZZI O. — Nuove ricerche sulla preservazione dalle muffe delle castagne disinfestate con la immersione in acqua a 50° C. per 45' minuti. — *Loco citato;* 1936, n. 3 - 4, Estr. di 15 pag.

TROTTER A. — Per la prevenzione contro l'ammuffimento delle castagne. — *Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, etc.;* IV, Portici, 1935, pp. 67 - 69.

VOGLINO P. — Sul servizio di controllo sanitario sulle castagne destinate agli Stati Uniti d'America nella campagna 1927, esercitato dal R. Osservatorio Fitopatologico di Torino. — *Consiglio Provinciale dell'Economia di Torino;* Estr. di 10 pag.

VOGLINO P. — Il servizio di controllo fitopatologico sulle castagne destinate agli Stati Uniti d'America nella campagna 1928 esercitato dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Torino. — *Nuovi Annali dell'Agricoltura;* n. 8, 1928, pp. 320 - 344.

VOGLINO P. — Il servizio di esportazione delle castagne dal Piemonte verso gli Stati Uniti d'America nell'anno 1929. — *Loco citato;* a. 9, 1929, pp. 597 - 614.

VOGLINO P. — Il controllo fitopatologico sulla esportazione delle castagne dal Piemonte verso gli Stati Uniti d'America nella campagna 1930. — *Loco citato;* a. 11, 1931, pp. 29 - 44.

VOGLINO P. — Il controllo fitopatologico sulla esportazione delle castagne dal Piemonte verso gli Stati Uniti d'America nella campagna 1931. — *Loco citato;* a. 12, 1932, pp. 67 - 74.

VOGLINO P. — Il controllo fitopatologico sulla esportazione delle castagne dal Piemonte verso gli Stati Uniti d'America nella campagna 1932 - 33. — *Loco citato;* a. 13, 1933, pp. 113 - 123.

VOGLINO P. — Relazione intorno alla campagna per l'esportazione delle castagne negli Stati Uniti di America per l'anno 1929 - 30. — *Annali R. Acc. di Agricoltura di Torino;* v. 73, 1930, pp. 5 - 6.

VOGLINO P. — Il nerume delle castagne. — *Boll. Laboratorio Speriment. di Fitopatologia di Torino,* 1931, n. 2, Estr. di 4 pag.

VOGLINO P. — Varietà di castagne esportate negli U. S. A. — *Loco citato;* 3 pag.

G. Fatella f.

Ammuffimento delle castagne

Tricromia S/A G. Rispoli - Tel. 24888

1

2

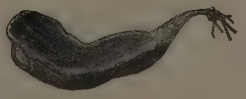
3

4

5

6

7



CASTAGNE ABORTITE

G. Fatella f.

A. Trotter.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Fig. 1. — Castagna con rosicchiature di *Carpocapsa* e già inquinata da muffe nell'interno del riccio.

Fig. 2. — Castagna con ammuffimento esterno per *Penicill. crust.* in fase di micelio.

Fig. 3. — Come sopra ma con micelio fruttificante.

Fig. 4. — Ammuffimento interno apicale da *Pen. crust.* in castagna già alterata per azioni batteriche.

Fig. 5. — Ammuffimento interno da *Rhacodiella Castaneae.*

Fig. 6. — Ammuffimento interno centrale da *Pen. crust.;* seme a cotiledoni contratti.

Fig. 7. — Alterazione interna da Saccaromiceti e Schizomiceti.

Fig. 8. — Ammuffimento interno centrale e periferico (intercapedine per contrazione del seme).

Fig. 9. — Alterazioni interne da *?Fusarium roseum* o da Schizomiceti.

Fig. 10 - 12. — Castagne con alterazioni da ?Cimicidi.

Tav. II.

Fig. 1. — Tre castagne abbonite entro lo stesso riccio; la mediana, in questo caso, sempre più o meno appiattita.

Fig. 2 - 3. — Riccio a due castagne abbonite ed una abortita (la laterale o la centrale).

Fig. 4 - 5. — Ricci a due castagne abortite.

Fig. 6. — Riccio a tre castagne tutte abortite.

Fig. 7. — Tre castagne abortite (guscioni): due laterali ed una centrale.

Dr. M. CRISTINZIO

Una malattia del Pistacchio (*Pistacia vera* L.) causata da una Botryodiplodia

(con 1 tavola)

Nel gennaio dello scorso anno, il capo dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Agrigento inviò a questo Istituto alcuni rami malati di Pistacchio, e nella lettera accompagnante tale materiale, riferiva trattarsi di una grave malattia che si era manifestata in alcuni pistacchieti di quella Provincia.

Tale malattia provocava il disseccamento dei rami, e si era presentata con maggiore gravità specialmente in un pistacchieto, costituito da piante provenienti da seme di Pistacchio e poi innestate.

Il pistacchieto in parola era stato fino a qualche anno addietro in buone condizioni di vegetazione, ed aveva prodotto regolarmente ma, in seguito alla malattia accennata, si presentava « intristito e con moltissimi rami secchi e pieni di gomma ».

Aspetto dei rami malati.

Il materiale inviato in esame era costituito da rami giovani, di età variabile da uno a tre anni, sui quali si notavano zone di secco, isolate o ravvicinate e confluenti a formare delle zone più estese di colore cenerognolo, subellittiche, col diametro maggiore parallelo all'asse del ramo.

In corrispondenza di tali chiazze la corteccia appariva alquanto depressa e ricoperta di numerose pustolette circolari od ovali, aventi un diametro da ½ ad 1 ½ mm., all'apice delle quali spesso si notava una discontinuità dell'epidermide a contorno irregolare.

Queste pustolette erano presenti su tutte le chiazze di secco, si trovavano riunite in gruppi più o meno numerosi e raramente isolate. In queste zone di secco la corteccia presentava inoltre, qua e là, delle piccole fenditure longitudinali. A traverso queste ferite, come a traverso le lesioni precedenti, spesso si notavano trasudazioni più o meno abbondanti di resina di un colore giallo paglierino, emananti il tipico odore delle resine.

Le zone di secco erano nettamente delimitate tutt'intorno da una fenditura che interessava l'intero spessore della corteccia, e questa, rialzandosi ai bordi, metteva a nudo il legno sottostante.

Lungo i bordi delle ferite le parti sane avevano prodotto un tessuto cicatriziale chiaramente visibile, il quale indubbiamente aveva validamente arginata l'ulteriore avanzata della malattia.

Le zone di secco descritte, talvolta interessavano una sola parte del ramo, tal'altra invece questo veniva completamente circondato.

Nel primo caso, la parte superiore alla ferita, pur accusando uno sviluppo anormale, si presentava ancora viva, nel secondo invece, quando cioè la macchia circondava il rametto, tutta la parte sovrastante appariva completamente morta e il rametto era facilmente soggetto a spezzarsi.

In tutti i rametti esaminati, e più o meno colpiti, oltre all'entità fungina che sarà in seguito descritta, sia nei tessuti superficiali che in quelli profondi, non furono mai riscontrate traccie di parassiti animali, come gallerie, corrosioni ecc., alle quali poter eventualmente addebitare, sia pure in parte, il deperimento e la morte dei giovani rami. I rametti erano già stati inviati a questa Sezione di Entomologia del R. Osservatorio, ma il reperto fu egualmente negativo.

In seguito, il capo del suddetto Ispettorato, dietro nostro invito, nella seconda decade del successivo febbraio, e verso la fine di agosto dello stesso anno, gentilmente ci inviò ancora dell'altro materiale, opportunamente prelevato in diversi posti, da piante vecchie e giovani più o meno deperite.

Orbene, sia sul materiale del primo invio, come su quello del secondo, si riscontrarono le già descritte alterazioni. I rami pervenutici in agosto erano provvisti di foglie e frutti, ma su tali organi però non fu trovata traccia alcuna della malattia. Assieme a tali rami ci furono inviate anche delle radici prelevate da diverse piante malate, ma queste all'esame risultarono perfettamente sane.

Caratteri microscopici.

Le sezioni ricavate in corrispondenza delle alterazioni sopra descritte, mostrano i tessuti corticali profondamente disorganizzati, ed invasi da un micelio bruno - olivaceo, ad ife settate e ramificate.

Gli elementi cellulari presentano le pareti più o meno raggrinzite, ed il plasma imbrunito e plasmolizzato.

Nel parenchima in avanzata alterazione, si rinvengono inoltre lacune, più o meno ampie, indotte dall'abbondante sviluppo del micelio che provoca una forte contrazione delle cellule. Tali lacune spesso s'incontrano ripiene di una sostanza di natura resinosa che, fuoriuscendo a traverso le lacerature dell'epidermide, determina i flussi o grumi giallo paglierini, già innanzi descritti.

La presenza dei flussi di resina è stata però costantemente riscontrata nei rametti già in avanzato deperimento, per cui supponiamo che la sua abbondante formazione sia in relazione con l'attività dell'entità fungina innanzi accennata, e di questa rappresenti un effetto ed un sintomo insieme, così come notoriamente avviene per la gommosi di origine parassitaria in altre piante, ad esempio le Drupacee. Sebbene dunque i flussi resinosi non rappresentino la causa prima della malattia, indubbiamente accelerano il deperimento e la morte dei giovani rami colpiti.

Il micelio talora si spinge fino ai tessuti legnosi, ma qui però mostra delle ife esili, subjaline e poco settate.

Le cellule del parenchima legnoso e dei raggi midollari, le fibre, e qualche volta anche i vasi assumono una colorazione giallo - chiara.

Le sezioni microscopiche mostrano inoltre le fruttificazioni del fungo o picnidi immersi nel parenchima corticale. Questo appare come rialzato in corrispondenza dei picnidi, i quali, per lo più erompono, ma talvolta rimangono racchiusi sotto l'epidermide.

Tali corpi fruttiferi misurano da 600 a 1200 μ di larghezza per 300 - 400 μ di altezza. Sono subsferici, leggermente depressi, uniloculari, ma più spesso incompletamente divisi da setti jalini o subjalini in loculi irregolari.

La parete di questi picnidi ha uno spessore da 50 - 130 μ (quasi sempre lo spessore maggiore s'incontra ai lati e verso la base) ed è costituita da cellule irregolari, piuttosto appiattite, di colore grigio-nerastro, irregolari, e con un diametro oscillante da 3 - 18 μ.

Procedendo dall'esterno verso l'interno della cavità picnidica, tali cellule vanno diventando sempre più chiare fino ad apparire completamente jaline, e sempre più piccole, trasformandosi in ife fruttifere o co-

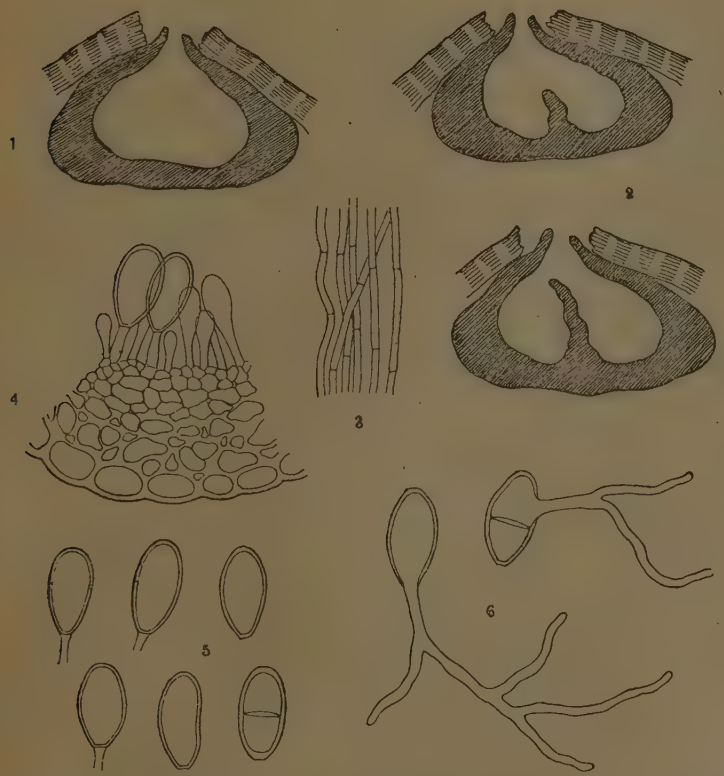


Fig. I. — *Botryodiplodia Pistaciae:* 1-3. picnidi schematici visti in sez. long., e micelio, 4. sezione di parete picnidica, con conidiofori e giovani conidi, 5-6. vari tipi di conidi, di cui due germinanti.

nidiofori. Questi sono jalini, filamentosi, semplici, lunghi 14-25 μ e larghi 3 - 5 μ, densamente stipati, e tappezzano tutta la cavità dei loculi.

Tali conidiofori, per ingrossamento apicale, differenziano i conidi. Questi a maturità sono ovoidali o ellissoidali, più o meno allungati, arrotondati alle estremità, diritti o lievemente falcati, con plasma granuloso ed episporio chiaramente visibile, misurante 3 - 4 μ.

Le *Botryodiplodia* più affini alla *B. Pistaciae* Crist.

Numero	NOME	Matrice	DIAMETRI IN MICRON		
			Picnidi	Conidiofori	Conidi
1	*B. atra* Berl. et Bres.	*Pistacia Terebinthus* L. . .	250 – 300	—	8 – 9 × 6
2	» *Rhois* Sacc et Petr. . . .	*Rhus typhina* L.	180 – 200	8 × 5	22 – 24 × 8,5 – 11
3	» *hranicensis* Petr.	*Aesculum Hippocastanum* L.	200 – 350	—	28 – 36 × 14 – 18
4	» *anceps* Sacc. Syd.	*Morus alba* L.	300 – 400	14 × 4	20 – 25 × 11 – 14
5	» *gallae* (Schw.) Petr. Syd. .	*Quercus* sp.	250 – 350	6 - 15 × 2 – 3	20 – 32 × 12 – 16
6	» *malorum* (Berk.) Petr. Syd.	*Pirus malus* L.	300 – 400	8 – 15 × 2 - 4	22 – 31 × 12 – 15
7	» *Pistaciae* Crist.	*Pistacia vera* L.	600 – 1200	14 – 25 × 3 – 5	34 – 50 × 16 – 24

Detti conidi sono dapprima jalini, ma più tardi assumono una colorazione bruno - olivacea, sono divisi da un setto mediano ma più frequentemente unicellulari. La lunghezza di tali conidi, settati e non settati, è di 34 - 50 μ, la larghezza di 16 - 24 μ.

Posizione sistematica.

Il fungo qui descritto, ed osservato su tutti i rametti, presenta caratteri morfologici tali che permettono di riferirlo all'Ordine *Sphaeropsidali* ed al genere *Botryodiplodia*.

Nessuna specie però appartenente a questo genere risulta descritta dal SACCARDO nella *Sylloge Fungorum*, su rami ed altri organi di Pistacchio.

Ricerche intorno alla recente letteratura patologica su questo fruttifero, coltivato, com'è noto, nella Regione del Mediterraneo, sono risultate egualmente infruttuose. Il NATTRAS nel 1937 ha pubblicato una prima lista dei funghi dell'Isola di Cipro, ma sul Pistacchio non figurano che una *Phleospora* ed un *Uromyces*.

Sulle altre Anacardiacee risultano descritte due specie di *Botryodiplodia*, ma è facile dedurre che queste non possono essere identificate con quella innanzi descritta per la mancanza di concordanza dei principali caratteri, ed infatti:

1) su *Pistacia Terebinthus* L., la *Botryodiplodia atra* Berl. et Bres., descritta in SACCARDO, *Syll.*, X, pag. 295, non gli corrisponde sopratutto per avere i picnidi e le spore alquanto più piccoli ed i conidiofori non visibili.

Questa specie di *Botryodiplodia* è stata osservata da BERLESE e BRESADOLA su rami morti di Terebinto raccolti presso Trento.

2) su *Rhus typhina* L., la *Botryodiplodia Rhois* Sacc. et Petrak, descritta in SACCARDO, *Syll.*, 25, pag. 311, differisce per le spore sensibilmente più piccole e leggermente ristrette in corrispondenza del setto mediano, nonchè per i conidiofori brevissimi.

Questa specie è stata descritta da PETRAK su rami dello Scòtano raccolti in Moravia, e pare corrisponda alla *Diplodia Rhois* Sacc., descritta dal SACCARDO su rami morti di *Rhus glabra* L. raccolti sul Montello.

Le specie poi di *Botryodiplodia* che per i loro caratteri morfologici maggiormente si avvicinano a quella osservata su rami di Pistacchio, ma riscontrate però su piante ospiti ben diverse, sono le seguenti:

1) Su rami morti di *Aesculus Hippocastanum* L.: *Botryodiplodia hranicensis* Petrak, *Ann. Mycol.*, 14, 1916, p. 175 (in SACCARDO, *Syll.* 25, p. 313). Conidi per lo più unisettati, non ristretti al setto, ovoidali od ellissoidali, bruni, misuranti 28 - 36 × 14 - 18.

2) Su *Morus alba* L.: *Botryodiplodia anceps* Sacc. et Syd., *Ann. Mycol.* XI, 1913, p. 318, (in SACCARDO, *Syll.*, 25, p. 314). Conidi ovoidali od ellissoidali, unicellulari e jalini, o bicellulari e bruno - ocracei, 20 - 25 × 11 - 14, non ristretti in corrispondenza del setto mediano.

3) Su *Quercus* sp.: *Botryodiplodia gallae* (Schw.) Pet. et Syd. (Die Gattungen der Pyrenom., Sphaeropsideen und Melanconieen. I T., 1. Lief. p. 153, Berlino 1926). Conidi ellissoidali od ovoidali, plasma granuloso, bruni 20 - 32 × 12 - 16.

4) Su *Pirus malus* L.: *Botryodiplodia malorum* (Berk.) Petrak et Syd. (Die Gattungen der Pyrenomyzeten ecc. p. 148, I T.). Picnidi uniloculari o pluriloculari appiattiti con parete bruna, conidi ellissoidali od ovoidali, dapprima jalini poi bruno - olivacei, unicellulari e divisi da un setto, misuranti 22 - 31 × 12 - 15.

Dal confronto innanzi fatto, e dall'esame della precedente tabella riassuntiva, ne consegue che nessuna delle specie di *Botryodiplodia* ricordate corrisponde e si può identificare con quella riscontrata sui rami di Pistacchio, per cui si designa il fungo come specie nuova col nome di *Botryodiplodia Pistaciae* Crist., avente i seguenti caratteri diagnostici:

Botryodiplodia Pistaciae Cristinzio n. sp.

Pycnidis gregariis, raro solitariis, erumpentibus, nigris, subglobosis, depressis, ostiolatis, 600 - 1200 μ diam.; *sporulis ovato - ellipsoideis, apice rotundatis diu hyalinis, continuis in maturitate olivaceo-brunneis, quandoque* 1– *septatis, non constrictis,* 34 - 50 × 16 - 24; *sporophoris cylindraceis continuis, hyalinis,* 14 - 25 × 3 - 5.

Hab. *in ramis vivis Pistaciae verae* L. (Anacardiaceae) pr. Agrigentum (Sicilia).

Germinabilità dei conidi e loro comportamento rispetto alla temperatura.

I conidi maturi germinano facilmente in acqua distillata dopo poco tempo, in media dopo 1 - 2 ore circa, emettendo ad una estremità, e più di rado lateralmente, un tubetto cilindrico che va rapidamente allungandosi. Tale tubo miceliale assume poi un andamento sinuoso, si ramifica e si setta. I conidi bicellulari emettono un tubo germinativo per ogni

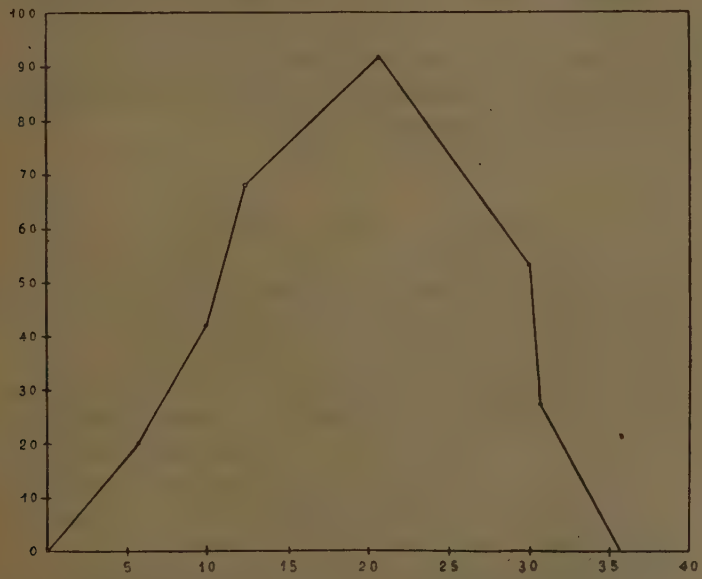


Fig. II. — Curva della germinabilità dei conidi. Le ordinate rappresentano la percentuale dei conidi germinanti dopo 14 ore, le ascisse danno la temperatura in centigradi.

loggia, ma si sviluppano però meno rapidamente in confronto di quelli originatisi dai conidi unicellulari.

Tali tubetti miceliali sono jalini, a contenuto granuloso omogeneo, e con parete chiaramente visibile.

La lunghezza di tale tubo miceliale varia da un conidio all'altro, e in media dopo 24 ore può raggiungere 500 - 600 μ.

In una soluzione di glucosio al 2,5 % con peptone all' 1 % i conidi germinano dopo 2 - 3 ore, ma in tal caso i tubi miceliali si presentano

più robusti e si allungano alquanto più rapidamente, si ramificano abbondantemente, e dopo un giorno possono raggiungere la lunghezza di oltre 700 μ.

Dalle numerose prove eseguite in Laboratorio, è risultato che la temperatura minima per la germinazione dei conidi è di 7° C., la massima di 36° C., e l'optimum di 22° C. Temperature più basse o più elevate, e particolarmente queste ultime, devitalizzano il conidio oppure non ne permettono la germinazione.

Per constatare l'influenza della temperatura sulla germinazione sono stati messi a germinare cento conidi in acqua distillata, a diverse temperature, come risulta dalla precedente curva.

La curva della fig. II mostra appunto l'influenza della temperatura, e la percentuale di conidi germinati dopo 14 ore.

Isolamento e cultura.

Per osservare il comportamento del fungo si sono fatte culture su di un substrato costituito da agar - agar e decotto di corteccia prelevata da giovani rami di Pistacchio, più glucosio al 2 %.

In scatole Petri contenenti tale substrato nutritivo, il tutto completamente sterile, si sono posti piccoli pezzi di corteccia invasa dal micelio del fungo, disinfettati con formalina al 2 % e successiva ripetuta lavatura con acqua sterilizzata. Detti pezzi di corteccia sono stati prelevati ai bordi delle ferite presenti sui giovani rami di Pistacchio, e precisamente nei punti di passaggio tra la parte sana e la malata.

Questi isolamenti hanno avuto sempre esito positivo, ed il micelio del fungo, alla temp. di 20 - 22° C., assume tale rapido sviluppo da costituire dopo solo 5 giorni dalla semina, delle colonie rigogliose aventi un diametro oscillante fra 70 - 80 mm.

Il micelio di queste colonie al principio del suo accrescimento risulta costituito da ife jaline a contenuto granuloso, che presto si ramificano e si settano. Tali ife, nei primi momenti del loro sviluppo presentano una tendenza ad approfondirsi nel substrato nutritivo, e ad assumere un andamento tipicamente sinuoso, ma presto prevale lo sviluppo in superficie, ove, ramificandosi, ed intrecciandosi, costituiscono le colonie descritte. Queste, fino all'ottavo giorno generalmente si presentano bianche e di

aspetto fioccoso, successivamente però assumono una tinta sempre più bruna che va attenuandosi di tono procedendo dal centro verso la periferia delle colonie. All'esame microscopico le ife in tale momento appaiono di colore bruno - olivaceo ed a contenuto granuloso.

Successivamente, con frammenti di micelio prelevato ai bordi delle suddette colonie, si sono eseguiti ancora altri isolamenti in tubo, con lo scopo di ottenere culture pure ed utilizzarle, non solo per una più precisa definizione dei caratteri del fungo, ma anche per inoculazione artificiale, come si dirà in seguito.

Orbene, dopo 25 giorni, dalle colonie di micelio si sono sviluppate le fruttificazioni o picnidi, che hanno l'aspetto di noduletti nerastri subsferici, parzialmente immersi nello spessore della colonia, e chiaramente visibili.

In questi picnidi i conidi si differenziano dopo circa un mese dal momento delle semina.

Per osservare inoltre se il fungo in parola fosse capace di svilupparsi anche in substrato solido, si sono fatte delle semine su rametti giovani vivi prelevati da pistacchi completamente sani. Su questi rametti si sono praticate, con un coltello passato alla fiamma, delle ferite sino a raggiungere il legno, indi posti in provette contenenti qualche centimetro di acqua, e sterilizzate per 45 minuti in autoclave. Dopo ciò sono state fatte semine deponendo sulle ferite suaccennate della corteccia un frammento di cultura del fungo isolato.

Anche in questo caso il micelio si è rapidamente sviluppato ricoprendo dopo 6 - 7 giorni completamente i pezzi di rametti, di un feltro miceliale, dapprima bianco poi sempre più scuro, e dopo 20 giorni si differenziarono i picnidi, con leggero anticipo quindi, in confronto delle culture innanzi descritte.

Seguendo analogo procedimento si sono fatte semine su foglie e frutti sani, prelevati da piante in vegetazione, ma sempre però con esito negativo. Questa constatazione conferma le osservazioni fatte sul materiale inviato in esame, che cioè il parassita colpisce solo i rametti e non gli altri organi della pianta.

I caratteri del micelio, delle fruttificazioni, dei basidi e conidi, ottenuti in coltura, con qualche lieve variante, corrispondono a quelli innanzi descritti.

Trasmissione artificiale della malattia.

La presenza del fungo costantemente riscontrata sui giovani rametti vivi, è indice indubbio della sua capacità parassitaria, ma per avere la conferma sperimentale di questa sua attitudine, non avendo a disposizione piante di Pistacchio, sono state eseguite inoculazioni su rami di giovani piante di Terebinto (*Pistacia Terebinthus* L.). in piena vegetazione.

Tali inoculazioni artificiali sono state eseguite applicando sempre il medesimo procedimento.

E cioè, dopo aver sterilizzato con alcool la superficie esterna del rametto all'uopo prescelto, con un bisturi riscaldato alla fiamma si sono praticate delle incisioni profonde sulla corteccia fino a raggiungere il legno, e a diretto contatto con i tessuti interni, sono stati posti piccoli cespi di cultura giovane del fungo, ottenuta sul substrato nutrivo innanzi descritto.

Dopo tale operazioni le ferite venivano coperte con bambagia, opportunamente sterilizzata ed umettata con acqua distillata, indi fasciate con carta oleata e legate.

Tali inoculazioni hanno avuto esito positivo e già dopo 25 giorni, tutt'intorno al punto di inoculazione, si notava chiaramente una decolorazione della corteccia accompagnata da una leggera depressione dei tessuti.

Sezioni ricavate in corrispondenza di questi, mostravano il micelio del parassita anche alla distanza di circa 12 cm. dal punto di inoculazione.

Osservando successivamente tali alterazioni, e precisamente dopo 36 giorni, mostravano tutti i caratteri di quelle osservate in natura.

Nei tessuti corticali così artificialmente alterati più tardi si originarono delle piccole crepe longitudinali, attraverso le quali fuoriuscirono piccoli grumi di resina di colore paglierino. Seguendo lo stesso procedimento, sono state fatte inoculazione anche su rami di Lentisco (*Pistacia Lentiscus* L.) in vegetazione, ma in questo caso sempre con esito negativo.

Con la riproduzione sperimentale della malattia viene dunque confermata la effettiva capacità parassitaria del fungo.

Patogenicità delle *Botryodiplodia*.

Le specie appartenenti a questo genere di Sferopsidali venivano un tempo considerate come dei deboli parassiti o addirittura innocui sa-

profiti, in quanto riscontrate su organi di piante in avanzato deperimento o completamente morti.

In seguito però, le ricerche sperimentali effettuate da non pochi studiosi, hanno ormai messo in chiaro che tra le specie con attitudine saprofitaria (almeno fino ad oggi), ve ne sono delle altre invece, sulla cui effettiva capacità patogena non sussistono più dubbi.

Tra queste ultime, una delle più dannose è la *B. tubericola* Petr. et Sid. (*Lasiodiplodia tubericola* Ell. et Ev.).

Tale parassita ha una spiccata tendenza alla polifagia, e colpisce infatti varie piante, tra cui la Barbabietola, il Granturco, la Melanzana, il Cocomero, alcune aroidee tropicali, e sopratutto la Patata dolce o Batata (*Ipomea Batatas* Poir.). Di questa pianta vengono colpiti i tuberi i quali vanno soggetti ad una più o meno rapida e totale marcescenza.

Detto fungo è comune ed alquanto dannoso nell'isola di Giava, e di qui è stato importato negli Stati Uniti d'America, ove è noto appunto col nome di *Giava black rot.*

Secondo TAUBENHAUS, HARTER e MEIER questa malattia negli Stati Uniti è frequentissima, e produce annualmente danni rilevanti.

In Italia la *B. tubericola* è stata segnalata e descritta dal Direttore di questo Istituto, Prof. TROTTER, fin dal 1927, su tuberi di Batata provenienti dall'Egitto.

Tra le altre specie di indubbia attitudine patogena, si nota la *B. theobromae* Pat. anch'essa eminentemente polifaga, frequente e dannosa nell'Africa Orientale (Kenia ed Uganda), nell'isola di Madagascar, di Ceylon, nelle Indie, nell'isola di Cuba e negli Stati Uniti d'America. Secondo DUCLOS, PATOUILLARD, BUTLER, NOWEL, FERNANDES, SHARPLES, WARD, TUNSTALL, BUNTING, SMALL, ecc., il suddetto parassita colpisce e danneggia specialmente il Cacao, Mais, Cotone e Canna da zucchero.

Si ricorda inoltre la *B. pinea* (Desm.) Petrak riscontrata e studiata da CURTIS nella Nuova Zelanda, ove attacca e danneggia sensibilmente i Pini (*Pinus radiata* L. e *Pinus muricata* L.).

Ed in fine, per chiudere questi brevi cenni sulla capacità parassitaria di talune specie di questo genere, merita di essere ancora menzionata la *B. malorum* Petr. et Syd. (*Sphaeropsis malorum* Berk.) che è stata ripetutamente notata come dannosa specialmente al Melo e Pero in Europa ed al Melo negli Stati Uniti d'America. Recentemente MELLONI ha se-

gnalato questo fungo per la prima volta in Italia sull'Olmo (*Ulmus campestris* L.) e ne ha sperimentalmente dimostrato la capacità patogena.

Mezzi di lotta.

Per arrestare l'ulteriore deperimento delle piante già colpite ed il diffondersi della malattia nel pistacchieto, occorre innanzi tutto asportare con una opportuna potatura tutti i rami secchi, o più o meno deperiti, e distruggerli col fuoco. Le ferite più grosse rimaste sulla pianta in seguito a tale operazione, occorre siano disinfettate con una soluzione concentrata di solfato ferroso al 15 %, e possibilmente protette con mastici a base di catrame o minio.

Sono consigliabili trattamenti invernali con poltiglia bordolese al 4 % o con polisolfuri alcalini al 6 - 7 %, da effettuarsi subito dopo la caduta delle foglie, ed una quindicina di giorni avanti la sbocciatura delle gemme, e trattamenti primaverili con poltiglia bordolese all' 1 %.

Siccome poi tutte le soluzioni di continuità presenti sui giovani rami facilitano notevolmente la penetrazione del parassita, non bisogna trascurare d'irrorare con poltiglia bordolese all' 1 % tutta la chioma della pianta in seguito a forti grandinate, oppure quando si verificano notevoli abbassamenti di temperatura.

RIASSUNTO E CONCLUSIONI

Nella presente nota è descritta una nuova malattia del Pistacchio osservata in provincia di Agrigento.

Tale malattia è stata riscontrata sui giovani rami e mai sugli altri organi della pianta. I rami colpiti disseccano, più o meno rapidamente, e si ricoprono di macchie cenerognole allungate, nettamente delimitate da una fenditura che circonda l'intera macchia.

Successivamente, in corrispondenza di tali macchie, la corteccia presenta delle piccole fenditure longitudinali attraverso le quali spesso fuoriescono flussi di resina di colore giallo paglierino, che accelerano il deperimento e la morte dei rametti.

I tessuti così alterati, all'esame microscopico, sono costantemente risultati invasi da una entità fungina che, per i suoi caratteri morfologici, è stata ascritta all'Ordine degli Sferopsidali, genere *Botryodiplodia*.

Siccome sul Pistacchio e specie affini non è stata descritta nessuna specie di questo genere, che possa essere identificata con quella da noi riscontrata, si è creata una specie nuova denominandola *Botryodiplodia Pistaciae* Crist.

Inoculazioni artificiali, con culture pure di questo fungo, eseguite su rami vivi di Terebinto hanno avuto esito positivo, mentre inoculazioni eseguite su rami vivi di Lentisco hanno avuto sempre esito negativo.

La trasmissione sperimentale della malattia ottenuta sul Terebinto, pianta notoriamente molto affine al Pistacchio, dimostra chiaramente la effettiva capacità parassitaria del fungo.

Infine, da prove eseguite in Laboratorio sulla germinazione dei conidi, è risultato che l'optimum per la loro germinazione è di 22° C., il minimum 7° C., il massimum 36° C.

BIBLIOGRAFIA

Bunting R. H. — Local cereal diseases in the records of the Micological Division. — *Year-Book Dept. Agr., Cold Coast;* (Bull. 7), p. 25, 1927.

Butler E. J. — Fungus diseases of sugar cane in Bengal. — *India Dept. Agr. Mem. Bot. Ser.;* 1, p. 28, 1906.

Curtis K. M. — A die back of Pinus radiata and Pinus muricata caused by the fungus Botryodiplodia pinea (Desm.) Petr. — *Trans. New Zealand Inst.;* 56, p. 52, 1926.

Duclos H. — Contribution à l'etude des parasites des plantes à Madagascar. — *Rev. Path. Vég. et Ent. Agr.;* 15, p. 67, 1928.

Fernandes D. S., e Van Dijk J. W. — De instervingziekte bij de Cacao. — *Meded. Landbouwproefstat. Surimane;* 1, 1926.

Gadd C. H. — Report of the Mycologist. — *The Res. Inst. Ceylon Bull.;* 2, p. 7, 1928.

Harter L. L. — Storage of economic Aroides. — *Journ. Agric. Res.;* 6, p. 549, 1926.

Harter L. L., e Weimer J. L. — A monographie study of Sweet-Potato diseases and their control. — *U. S. Dept. Techn. Bull.;* 99, 1929.

Harter L. L. — A physiological study of Mucor racemosus and Diplodia tubericola, two Sweet Potato storage-rot fungi. — *Journ. Agr. Res.;* 10, p. 961, 1925.

Melloni M. — Disseccamenti dei rami di Olmo provocati da due sferopsidali. — *R. Staz. Pat. Veg.;* n. s. XVI, p. 208, Roma, 1936.

MEIER F. C. — Watermelon stem-end rot (Preliminary paper) — *Journ. Agr. Res.;* 6, p. 149, 1916.

NATTRAS R. M. — A first list of Cyprus fungi. — The Government of Cyprus. Nicosia 1937.

NOWEL W. — Diseases of Cacao in Trinidad. — *Proc. Agr. Soc. Trinidad and Tobago;* 2, p. 483, 1922.

OUDEMANS C. A. J. A. — Enumeratio Systematica Fungorum. — Hagae comitum apud Martinum Nijhoff. 3, p. 1116, 1924.

PATOUILLARD N. — Le Botryodiplodia theobromae sur le Cotonnier. — *R. de Bot. appliquée,* 2. p. 41, 1922.

PETRAK F. e SYDOW H. — Die Gattungen der Pyrenomyzeten, Sphaeropsideen und Melanconieen. 1, T., 1. Lief. — Verlag. des Repertoriums. Fabeckstr. Berlino 1926.

SHARPLES A. — « Sun scorch » of exposed lateral roots of Hevea brasiliensis. — *Malayan Agr. Journ.;* 14, p. 116, 1926.

SMALL W. — Annual Report of the Government Mycologist for 1921. — *Ann. Rept. Agr. Uganda;* p. 49, 1922.

TAUBENHAUS J. J. — The black rots of the Sweet Potato. — *Phytopath.,* 3, p. 159, 1913.

TROTTER A. — Sulla presenza della « Lasiodiplodia tubericola » Ell. et Ev. in Egitto (« Java black rot ») e sul pericolo della sua introduzione in Italia. — *Boll. R. Staz. Pat. Veg.;* 7, p. 93, 1927.

TUNSTALL A. C. — Notes on somes diseases prevalent during season of 1922. — *Quart. Journ. Sci. Dept. Indian Tea Assoc.;* 3, p. 115, 1922.

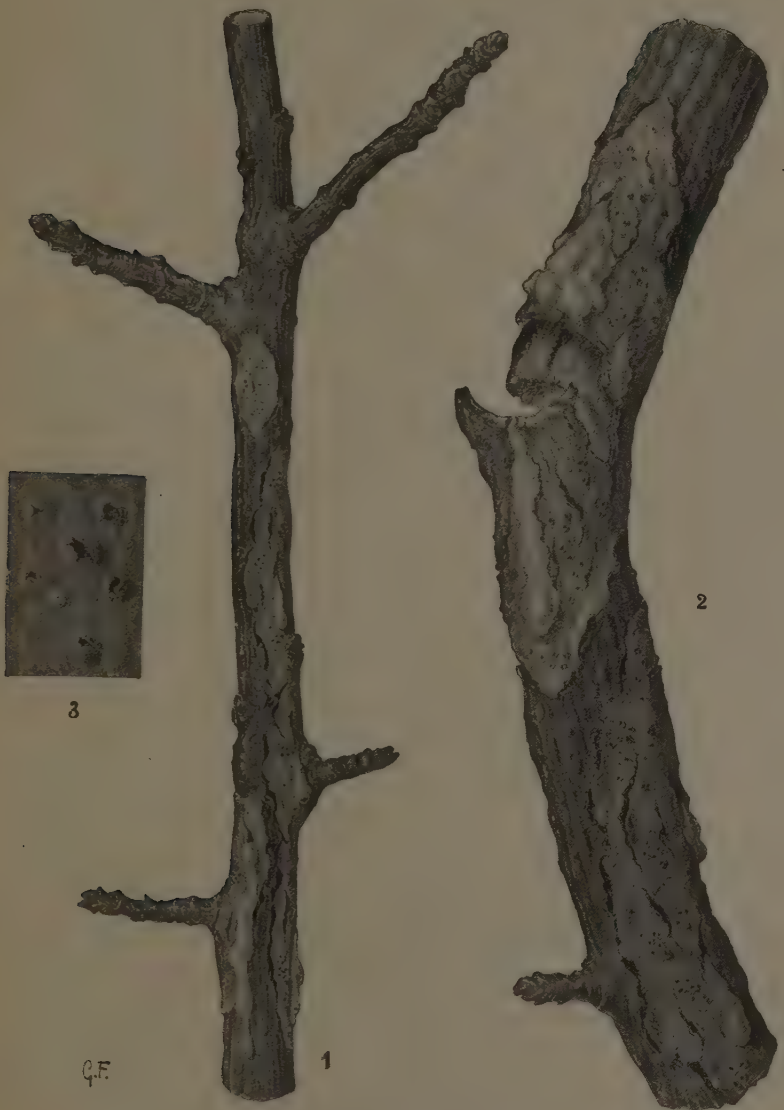
WARD F. S. — Inoculation experiments in relation to sun-scorch on exposed lateral roots of Hevea brasiliensis. — *Malayan Agr. Journ.;* 14, p. 286, 1926.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Fig. 1. — Giovane ramo con chiazze di secco e flussi resinosi causati dalla *Botryodiplodia Pistaciae* Crist.

Fig. 2. — Rametto leggermente ingrandito e parzialmente spezzato in corrispondenza di una chiazza di secco.

Fig. 3. — Frammento di corteccia ingrandito con picnidi erompenti attraverso l'epidermide.



SECCUME DEL PISTACCHIO

M Cristinzio

Prof. A TROTTER

L' " incappucciamento „ e la Peronospora nei canapai della Campania

Nella Campania, dove la coltivazione della Canapa ha un'importanza di primordine, l'incappucciamento e la Peronospora non mi risulta sieno stati sino ad ora segnalati. Tuttavia, per quanto si riferisce all'incappucciamento, esso vi esiste da molto tempo, od è sempre esistito. Una ventina d'anni or sono, se ne erano avute delle segnalazioni verbali, che però non sembra abbiano dato luogo a qualche pubblicazione. Da tre o quattro anni si è avuto un certo rincrudimento nella diffusione e soprattutto nella intensità dell'incappucciamento, così da richiamare l'attenzione di vari coltivatori ed aver persino provocato in qualche luogo la cessazione del fitto a causa della sua intensità e persistenza, tenuto conto che la coltura della Canapa si continua a praticare sul medesimo terreno (1).

Gli attacchi della Peronospora debbono essere passati invece del tutto inosservati, poichè sino ad oggi essa risulta accertata solo nel Ferrarese e Bolognese.

L'incappucciamento è invece ben noto ai coltivatori della Campania, per quanto ne ignorino la natura parassitaria. Le piante incappucciate vi sono note, nella loro fase finale o di maturità, col nome di « proccole » o di « pagliaroccole », forse a causa di un certo ingrossamento che talora si osserva alla loro base, o del carattere di fragilità e di cedevolezza (quasi fossero di paglia) che è proprio dei fusti di piante le quali furono allo stato giovanile ammalate di incappucciamento.

(1) Io l'ho constatato in Comune di Atella (località Ponte Rotto, Parco La Torre), ed in Comune di Caivano (Pescarola, Fondo Sauro, e località Bosco). Esiste però certamente anche in altre località.

INCAPPUCCIAMENTO DELLA CANAPA.

2-4, 6. Varie forme di incappucciamento in piantine a sviluppo più avanzato. — 6. Porzione di fusto con ipertrofia localizzata. — 1. Pianta incappucciata a sviluppo più avanzato.
Tutte le figure a circa 1/2 del nat.

Ho potuto studiare da vicino la malattia a merito del cortese ed intelligente interessamento del Marchese Ferdinando di Bugnano, grande proprietario di canapai e di uno dei grandi maceri della provincia di Napoli (circa m. 400×60).

L'incappucciamento, specialmente al suo inizio, quando cioè interessa le piccole piante di 10 - 20 cm. di altezza, è così caratteristico che non appena mi furono poste sott'occhio alcune piantine ammalate, non tardai ad identificarlo. Il nome di « incappucciamento » deriva dalla espressione in uso nel Ferrarese, di dove il malanno fu per la prima volta segnalato e descritto per la Canapa, cioè ancora nel 1898, con la ben nota Memoria di Aducco e Neppi. Un fortissimo attacco è stato segnalato nel 1900 anche in territorio di Ascoli Piceno, tale da obbligare alla rottura del canapaio (« Rassegne crittogamiche » Pavia, marzo - luglio 1900, p. 304).

Le piantine incappucciate hanno un aspetto rachitico, il germoglio non si allunga ma più o meno si contorce, e le foglie, esse pure contorte, increspate e ravvicinate formano all'apice una specie di irregolare rosetta. Il fusticino presenta anche qualche irregolare e più o meno accentuato ingrossamento e qualche contorsione specialmente verso l'apice. Vi è una gamma estesissima di deviazioni di sviluppo che sarebbe troppo lungo e non necessario descrivere. Le figure annesse, le quali riproducono alcuni dei più tipici aspetti dell'incappucciamento, mi dispensano da ulteriori descrizioni.

Le piantina sopravvivono ordinariamente alla malattia, almeno in una certa percentuale, si allungano più o meno e vanno alquanto perdendo di quel rattrappimento che le distingueva da giovani. Mentre nella loro fase giovanile i coltivatori sembrano disinteressarsene, a maturità, cioè all'atto della raccolta, essi ben si accorgono delle qualità scadenti di tali piante, le quali si rompono facilmente verso la base, presentano fusti cedevoli al tatto quasi fossero steli di paglia e danno un tiglio scarso, fragile, scadente di qualità. È pertanto necessario che i coltivatori sappiano mettere in relazione tale fenomeno di deprezzamento e di scarso rendimento in fibra, con lo stato originario delle piante all'inizio del loro sviluppo, poichè uno solo è il fenomeno ed una sola la causa che lo produce.

L'incappucciamento, per le segnalate ricerche di Aducco e Neppi (1898) e per quelle di poco posteriori del Prof. Peglion (1901), è indubbiamente dovuto al parassitismo di un microscopico verme nematode, il quale vive entro i fusticini e provoca le ricordate deviazioni di sviluppo

ed ipertrofie. Trattasi anzi di un parassita polifago, il quale cioè può attaccare in modo non dissimile numerose altre piante, coltivate o spontanee, prevalendo però nelle differenti località su l'una o l'altra di esse, secondo le particolari contingenze ambientali che ne favoriscono la moltiplicazione (estensione delle colture, loro persistenza sul medesimo terreno, etc.).

Le norme della nomenclatura scientifica, hanno così fissata, in epoca recente, la denominazione di tale parassita:

Anguillulina dipsaci (Kühn 1858) Gerv. et v. Ben. 1859. — Syn. *Anguillula dipsaci* Kühn, *Tylenchus dipsaci* (Kühn) Bast., *Tylenchus devastatrix* Ritz. Bos., *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipiev 1936. — Cnf. GOODEY T., Plant parasitic Nematodes, London 1933, p. 48 (anche su Canapa, p. 63, notizia desunta dal lavoro di MARCINOWSKI (1), che a sua volta trasse la segnalazione dal lavoro di PEGLION (1901)).

* * *

I primi esemplari di Canapa incappucciata che io ho potuto studiare in Laboratorio, per controllare al microscopio la presenza delle Anguillule parassite, mi riserbavano una sorpresa. Vi trovai bensì qualche rara Anguillula nei tessuti, ma soprattutto anche verso l'apice dei fusti, copiosi filamenti miceliali di un fungo indubbiamente parassita!. I filamenti, grossi, unicellulari, serpeggianti tra le cellule, provvisti di frequenti austori globosi penetranti in esse, non lasciavano dubbio doversi trattare di una Peronosporacea. Ma quale relazione poteva esistere tra essa e la Anguillula?. Una serie di problemi mi si affacciavano, di una soluzione non semplice e soprattutto non immediata. La consultazione però della Nota del Prof. PEGLION, come d'ordinario ricca di osservazioni acute ed originali, chiarì prontamente i miei dubbi, poichè fenomeno in tutto eguale si era presentato anche nei canapai del Ferrarese. Trattasi, anche per la Campania, della speciale Peronospora della Canapa, la quale, nota sino dal 1868 come un non grave parassita delle foglie, nelle piantine invece soggette ad incappucciamento, partecipa ad un fenomeno di simbiosi, della quale non è ancora possibile fissare la natura e la qualità di compartecipazione dei due contraenti, l'Anguillula e la Peronospora. Potei osser-

(1) MARCINOWSKI K. — Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden — *Arb. Biolog. Reichsanst.*, Bd. VII, 1909, Heft I, p. 174).

vare anche nelle piante di Canapa della Campania, abbondantissimi gli organi riproduttori del fungo, sia all'interno dei fusti quanto alla loro superfice, lungo le screpolature dei tessuti corticali ipertrofizzati. Non vi è dubbio quindi circa la sua identità con la nota Peronospora della Canapa. Risulta perciò singolare che a così grande distanza di tempo e di luogo, il fenomeno si presenti con identiche modalità sia nel Ferrarese che nella

PERONOSPORA DELLA CANAPA.

7. Fruttificazioni del parassita (conidiofori e conidi), in *a* formazione dei conidi, *b* conidii maturi, più fortemente ingranditi. — 8. Una fogliolina ammalata (contorta ed asimmetrica).

Campania. Ciò vale a confermare il carattere non accidentale del fenomeno e la sua natura di vero rapporto simbiotico.

Lo sviluppo copiosissimo del micelio, anzi col progredire del tempo sempre più copioso, nelle piante incappucciate, contribuisce, io ritengo, ad ostacolare la formazione delle fibre ed aggrava quindi in misura non lieve il danno apportato inizialmente dall'Anguillula, anche se la presenza del micelio non induce quei fenomeni necrotici propri della maggior parte dei funghi parassiti. Infatti la presenza del fungo all'interno dei fusti, non è discernibile all'esterno per alcun sintomo che non sieno quelli propri dell'incappucciamento.

Il nome scientifico da assegnare alla Peronospora della Canapa si presterebbe a numerose discussioni. Qui non è il caso di farle, e perciò io mi limito ad indicare il nome più accettabile e le relative sinonimie:

(1) ***Peronoplasmopara cannabina*** (Otth) Peglion 1917, l. c. Syn. *Peronospora cannabina* Otth G., Sechster Beitrag etc., in « Mitt. Naturforsch. Gesell. Bern aus d. Jahr 1868 » (1869), p. 63; Massalongo 1898, l. c.; Gäuman E., Beitr. z. einer Monogr. d. Gatt. *Peronospora* Corda, in « Beitr. z. Kryptogamenfl. d. Schweiz, » Bd. V, 1923, Heft 4., pag. 26, 315, fig. 37 e 163 - 164 (è collocata nella Sez. Leiotheca ed è nota solo della Svizzera, Italia sett. e Russia). — *Pseudoperonospora cannabina* (Otth) Ferraris 1926, Trattato di Patologia e Terapia etc.

* * *

Il Prof. PEGLION nel 1906, riteneva che il diminuito rendimento unitario di alcuni canapai del Ferrarese, fosse, almeno in parte, da imputare a perdite iniziali di piantine a causa dei due parassiti. È certo che un campo di Canapa, anche se sano ed apparentemente rigoglioso al momento del raccolto, non ci deve illudere se non ne sia stato valutato comparativamente anche il rendimento.

Quali provvedimenti adottare contro i due parassiti, i quali insidiano la pianta sino dal suo nascere, poichè l'infezione e senza dubbio precocissima?. Certamente, a determinarla in forma più o meno grave, vi contribuisce l'andamento stagionale. Quest'anno, i periodi freddi succedutisi a brevi intervalli di tempo, hanno certo influito a rendere recettiva la pianta specialmente di fronte alla Peronospora. Non così forse per l'Anguillula. Ho potuto osservare in un piccolo appezzamento dove quasi la totalità delle piante si presentava incappucciata, che le condizioni colturali non si erano mostrate del tutto favorevoli in rapporto a deflusso delle acque ed a concimazione. È noto, per le osservazioni condotte da vari sperimentatori, che le buone concimazioni minerali a base di nitrati, precedute da una buona e profonda lavorazione del terreno (poichè le Anguillule vivono nello strato superficiale), giovano a limitare i danni dell'Anguillula. Buone lavorazioni e concimazioni sono poi in special modo necessarie nei terreni che favoriscono il ristagno d'acqua e predispongono quindi le piante all'attacco dei due parassiti ed in special modo a quello della Peronospora. Tali prevenzioni di carattere colturale, debbono essere poi com-

(1) CLEMENTS et SHEAR. — The Genera of Fungi, 1931, (pag. 40 e 241) conservano il solo gen. *Plasmopara* Schr., al quale riferiscono: *Peronoplasmopara* (Berlese 1901) Clinton 1905, *Pseudoperonospora* Rostowzew 1903, *Pseudoplasmopara* Sawada 1922, *Rhysotheca* Wilson 1907.

pletate con l'estirpazione e distruzione delle piantine incappucciate durante la prima scerbatura. Tale provvedimento, a detta di alcuni coltivatori, non offrirebbe difficoltà e potrebbe essere anticipatamente integrato da una più copiosa semina, onde avere sul campo la voluta densità di individui. L'impiego di piante esca che alcuni suggeriscono, non credo invece possa avere qui una pratica applicazione.

BIBLIOGRAFIA

ADUCCO e NEPPI. — L'incappucciamento della canapa. — Ferrara, 1898, Tip. Bresciani.

ANONIMO. — L'incappucciamento della canapa. — *L'Italia agricola*, Piacenza 1898, v. 35., pp. 492 - 493, con 1 tav. doppia (è la riproduzione, in sunto, della Memoria precedente di Aducco e Neppi).

BERLESE A. N. — Saggio di una monografia delle Peronosporacee. — *Rivista di Patologia Vegetale*, v. 9., 1902, p. 75 (Nota 3), p. 77 e p. 123; v. 10., 1903, p. 277.

FERRARIS T. — Trattato di Patologia e Terapia etc. — Ediz. IV, 1938, v. I, p. 281.

FERRARIS T. — Parassiti vegetali della Canapa. — *Rivista agricola*, Roma, 31., 1935, pp. 336 - 337.

KIRCHNER - NEPPI. — Le malattie ed i guasti delle piante agrarie coltivate (Torino, U.T.E.T., 1901, pp. 242 - 244 e p. 518, fig. 53 - 54 e 128).

MASSALONGO C. — La Peronospora della Canapa recentemente scoperta in Prov. di Ferrara. — *L'Agricoltore Ferrarese*, 1898.

MASSALONGO C. — Nuovo parassita per l'Italia: la Peronospora della canapa. — *L'Italia agricola*, v. 35., Piacenza 1898, pp. 297 - 301, con 1 tav. col.

PEGLION V. — Intorno al cosiddetto « incappucciamento » della canapa. — *Annuario R. Stazione di Patologia vegetale di Roma*, v. I., 1901, pp. 154-164.

PEGLION V. — Intorno alla Peronospora della canapa. — *Rend. R. Accad. dei Lincei*, Cl. Sc. Fis. etc., v. XV, 1° sem. 1906, pp. 594 - 597.

PEGLION V. — Intorno alla Peronospora della canapa. — *Loco citato*, v. XXVI, 1° sem. 1917, pp. 618 - 620.

Dr. M. CRISTINZIO

Il male dell'inchiostro del Castagno nella Campania

(con 2 tavole)

Nella Campania, secondo i dati statistici del triennio 1932 - 34, il Castagno si estende su di una superficie di 33.119 ettari, con una produzione media annua di 314.500 q.li di castagne. Essa occupa appena il 6° posto tra le altre regioni italiane, ma concorre però con una elevata percentuale nel quantitativo destinato all'esportazione (30 - 35 % della esportazione totale), grazie soprattutto alla bontà del prodotto.

Nella nostra Penisola, sia la superficie che la produzione dei castagneti, particolarmente in quest'ultimi anni, soprattutto a causa della ben nota malattia crittogamica conosciuta col nome di *male dell'inchiostro*, hanno subito una lenta, ma progressiva e sensibile riduzione.

Questa malattia, indubbiamente la più grave del Castagno, è più o meno diffusa, oltre che in Italia, anche nelle isole Azzorre, nel Portogallo, Spagna e Francia, e la sua propagazione si è verificata, e continua a verificarsi, da oriente ad occidente.

Da noi fu segnalata per la prima volta in Toscana nel 1859, e da allora incominciò la sua lenta ma inesorabile marcia distruttrice, attaccando piante giovani e vecchie, sia coltivate per il frutto che sottoposte a regime di ceduo.

Secondo il Prof. PEGLION (1), l'area dei nostri castagneti distrutti dal *male dell'inchiostro*, dalla sua prima segnalazione fino ad oggi, si può approssimativamente calcolare intorno a 40 - 50 mila ettari, mentre su-

(1) PEGLION V. — Produzione e commercio delle castagne. — *L'Italia Agricola;* n. 7, p. 479, Roma, 1937.

perfici notevolmente superiori sono già seriamente danneggiate. Le regioni italiane più gravemente compromesse sono la Toscana, il Piemonte, il Lazio e la Liguria.

La Campania si riteneva immune da questa temibile malattia, ma anche qui, purtroppo, è stata recentemente accertata la sua presenza.

Nel settembre dell'anno scorso infatti, il Comando di Coorte della Milizia Forestale di Napoli, ci comunicò che a Barano d'Ischia ed a Conca della Campania erano stati riscontrati deperimenti progressivi di castagneti, con sintomi che ricordavano il *mal dell'inchiostro* (1). I sopraluogo effettuati nei giorni 5 e 7 ottobre col concorso della Milizia Naz. Forestale di Napoli, hanno date le seguenti risultanze.

A Barano d'Ischia, il castagneto in deperimento si trova in frazione di Piedimonte e precisamente nella località denominata « Cave bianche », a circa 400 metri di altitudine.

Trattasi di un ceduo al 7° anno di età, costituito da ceppaie piuttosto vecchie, posto in terreno con forte pendio esposto a sud - est, e dell'estensione di circa un ettaro.

In tale castagneto si notava subito una zona di circa un quinto di ettaro in cui le ceppaie portavano polloni caratterizzati da un aspetto tipicamente stentato. Alcuni di questi erano completamente morti, altri invece apparivano più o meno defogliati o provvisti di foglie piccole ed ingiallite innanzi tempo; mentre i pochi ricci ancora rimasti sulla pianta presentavano quasi sempre frutti piccoli, mal formati o addirittura abortiti.

---

(1) Oltre che nei comuni di Barano d'Ischia e Conca della Campania, ai primi di ottobre dell'anno scorso, anche in provincia di Avellino, e precisamente a Montella, il capo dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura, ci segnalò un grave deperimento di alcuni castagneti a frutto. In seguito però al sopraluogo effettuato in tale località il 21 di detto mese, fu assodato trattarsi non di *mal dell'inchiostro*, come in un primo tempo si sospettò, ma di un grave attacco del cosiddetto « lampo, o seccume del Castagno » prodotto dalla *Sphaerella maculiformis*.

Questo parassita, grazie all'estate caldo - umida, quale fu quella del 1937, si sviluppò in forma epidemica, non solo nella località visitata, ma in molti altri castagneti della provincia di Avellino e della Campania, provocando abbondante caduta precoce delle foglie, e quindi danni considerevoli al raccolto delle castagne.

Epidemie di questo genere furono constatate già altre volte, particolarmente in provincia di Avellino (1893), e pare si ripetano solo ad intervalli più o meno lunghi di tempo.

Non pochi di tali giovani castagni, osservati più da vicino, mostravano inoltre nella parte basilare del fusto, delle macchie brune, alte fino a 20 e più centimetri, in corrispondenza delle quali la corteccia appariva depressa. Dette necrosi ascendenti nella parte basale del fusto, presentavano tutti i caratteri di quelle indotte dal *mal dell'inchiostro* e descritte dal Prof. PETRI nelle sue magistrali ricerche intorno a questa malattia. Secondo questo Autore tali alterazioni rappresentano il sintomo più sicuro ed inconfondibile per la diagnosi del *mal dell'inchiostro.*

Scalzando alcune piante, fino a mettere allo scoperto le grosse radici, queste apparivano più o meno annerite, e, se in corrispondenza di tali zone brune della radice e del fusto, si asportava la corteccia, la zona cambiale appariva anche fortemente annerita.

Alcuni castagni con tali alterazioni furono riscontrati anche nel resto del castagneto, sparsi qua e là, ma particolarmente presso la zona accennata.

Dal grado di deperimento delle piante, riteniamo che la comparsa della malattia debba rimontare a circa 6 - 7 anni addietro, ed importata probabilmente con piantine infette ivi messe a dimora verso il 1928, per riempire i vuoti del castagneto. Queste piantine provenivano da una località del continente che il proprietario però non ci seppe precisare.

Se i sintomi esteriori corrispondevano, come già si è detto, a quelli tipici del *mal dell'inchiostro,* le ricerche per gli isolamenti del parassita, eseguite in Laboratorio, servendoci del materiale opportunamente prelevato, diedero esito negativo.

Col sopraluogo effettuato a Conca della Campania risultò che il castagneto segnalato trovasi presso la frazione Vezzara, a circa 500 m. s. m. nella località « Ghiaie » ed occupa la superficie di un ettaro.

Questo castagneto, posto in terreno vallivo e con esposizione a mezzogiorno, è costituito da piante a frutto di età variabile da 15 anni ad oltre 60. Alcune di queste presentavano un ingiallimento prematuro diffuso a tutto il fogliame, oppure limitato ad un settore della chioma, e in questo ultimo caso i rami corrispondenti apparivano inoltre più o meno defogliati ed in parte secchi.

Esaminando la base dei fusti di tali piante, e precisamente la parte in corrispondenza dei rami parzialmente secchi o defogliati, a partire dal livello del terreno, si notava che la corteccia, per una zona di esten-

sione variabile, appariva leggermente depressa, e solo in 3 soggetti più giovani dei 10 esaminati, anche lievemente imbrunita. Asportando in questi punti i tessuti corticali, la zona del cambio appariva tipicamente annerita, e tale colorazione si estendeva anche dove la corteccia non accusava alcuna alterazione esterna apprezzabile.

Scalzando queste piante si osservava che l'imbrunimento si estendeva alla parte interrata del fusto, e fino alle grosse radici.

Furono scalzati anche taluni castagni che apparivano del tutto sani, ed in 6 casi, sia nella zona del colletto che nelle radici grosse, si riscontrarono le alterazioni sopra descritte.

Gli isolamenti del parassita eseguiti in Laboratorio, su materiale prelevato in questa località, a differenza di quelli eseguiti sui campioni raccolti a Barano, diedero risultato positivo.

Il giorno 8 giugno u. s. con la cooperazione della M. N. F. è stato effettuato un secondo sopraluogo al castagneto di Barano d'Ischia, già visitato nell'ottobre 1937, allo scopo di definire l'origine del deperimento, la sua estensione ed intensità. È noto che l'epoca più propizia per il prelevamento dei campioni da servire per l'isolamento del parassita, coincide con la ripresa vegetativa dei castagni, epoca in cui parallelamente alla pianta riprende attività anche il fungo.

Orbene, ritornando sul detto ceduo, tutte le ceppaie che in ottobre erano apparse più o meno deperite, private completamente durante l'autunno avanzato dei loro polloni, ne avevano emesso numerosi altri, robusti e già alti fino a 60 centimetri.

Questo fatto non ci sorprende, in quanto è risaputo che non di rado, per condizioni spesso imprecisabili, la malattia può subire arresti e talora scomparire. Ma, a prescindere da ciò, occorre anche tener presente che uno dei mezzi di lotta che si suggerisce contro il *male dell'inchiostro* nei castagneti a frutto, è la loro trasformazione in cedui.

Oltre al suddetto castagneto, abbiamo estesa la nostra indagine anche a quelli circonvicini, ma qui, tranne qualche attacco di *Coryneum perniciosum* sui rami, non sono stati riscontrati sintomi di *mal dell'inchiostro*.

Anche questa volta, gli isolamenti eseguiti sui campioni prelevati in vari punti, hanno dato esito negativo. Tale risultato non ci consente però di escludere la presenza della *Phytophthora cambivora*, in quanto lo sviluppo di questa può aver subito un temporaneo arresto, causato probabil-

mente dalla vigorosa ripresa vegetativa delle ceppaie, in seguito al taglio dei polloni.

Il 23 giugno u. s. anche a Conca della Campania è stata effettuata una seconda visita, sempre col concorso della Milizia Forestale di Napoli, allo scopo principalmente di accertare la eventuale esistenza di altri focolai infetti, oltre quello già segnalato.

Orbene, tra i castagneti visitati in tale giorno, quelli risultati infetti sono i seguenti: uno appartenente a De Ciccio Ferdinando, confinante con quello visitato in ottobre e dell'estensione di circa un ettaro; un secondo posto in località « Frese » che occupa una superficie di 8 ettari ed appartiene a De Ciccio Francesco; un terzo dell'estensione di 6 ettari posto pure in questa località, di cui è proprietario De Simone Crescenzio; un quarto di 4 ettari circa, trovasi in località « Fontana Falcone » ed appartiene a De Jorio Manlio; in fine un ultimo, nella località « Cerreta », il quale occupa una superficie di 10 ettari, ed appartiene ad Ernesto Machera, lo stesso proprietario del castagneto visitato nell'autunno precedente.

Si tratta di castagneti a frutto con piante piuttosto vecchie, compresi tutti nella frazione Vezzara del Comune di Conca.

Le località « Ghiaie », « Frese », « Fontana Falcone » e « Cerreta » distano tra loro da 1 a 3 chilometri e trovansi ad una altitudine oscillante dai 250 ai 500 m. In questi castagneti si incontrano piante infette qua e là, irregolarmente distribuite, qualcuna è completamente secca, altre più o meno deperite con sintomi esteriori visibili, altre invece pure apparendo sane, sono spesso infette.

Il castagneto posto nella località « Cerreta » è il più seriamente danneggiato, tanto che il proprietario à soppresso alcune piante, perchè già morte o fortemente deperite.

Tutti questi focolai infetti non sono di data recente, ma approssimativamente si può calcolare che l'infezione rimonti a 8 - 9 anni addietro.

In considerazione di ciò supponiamo che, con molta probabilità, debbano esistere altri castagneti attaccati, non solo nel Comune di Conca della Campania, ma anche nei Comuni vicini, come Roccamonfina, Galluccio e Mignano.

La presenza nella nostra regione di questa grave malattia del Castagno, alla cui coltivazione sono connessi tanti interessi agricoli ed in-

dustriali, nonchè la difesa idro - geologica dei terreni in pendìo, occorre sia presa in seria considerazione.

Contro il *mal dell'inchiostro*, sebbene sia nota la sua inguaribilità, si è fatto ricorso a diversi mezzi di cura, sia diretti che indiretti, ma per lo più sempre con risultati non troppo incoraggianti.

Pochi anni or sono, destò molto interesse e fece nascere non poche speranze, non solo tra gli agricoltori ma anche nel campo degli studiosi, un metodo di cura, ideato dal Sig. GANDOLFO, consistente nella scalzatura del fusto, ma il Prof. PETRI (1) afferma che « . . . un simile metodo se potè dare qualche buon risultato in terreni freschi e profondi non si dimostrò efficace nei terreni siccitosi nel versante meridionale dell'Appennino. Inoltre se anche si ottiene col metodo Gandolfo un temporaneo arresto ed una ripresa di vigore vegetativo, la pianta non resta immunizzata contro successive infezioni nè contro una rinnovata invadenza dell'infezione originaria ».

È noto che la diffusione dei germi della *Phytophthora cambivora* non avviene che per mezzo di organi della pianta infetta, come foglie, ricci, pezzi di radici o di fusti, e terriccio di castagno, e ciò spiega la sua scarsa e lenta capacità di propagazione.

Orbene, i diffusori di tali germi sono la pioggia, gli animali e l'uomo stesso, anzi è particolarmente per opera, sia pure involontaria, di questo ultimo, che avviene il trasporto della malattia a grande distanza, mentre alla pioggia ed agli animali, generalmente, è affidata la diffusione locale.

In merito a tale questione il Decreto Ministeriale del 2 ottobre 1923, che in fine si riporta, ha già fatto conoscere tutto quanto occorre fare, sia per circoscrivere le infezioni incipienti, come per evitare che le zone ancora immuni vengano infettate.

Per quanto l'applicazione integrale del Decreto sia resa spesso difficile da fattori di indole sopratutto tecnica ed economica, ciò non giustifica però la colpa di quei proprietari di castagneti i quali trascurano anche le disposizioni di più facile effettuazione.

In conclusione, da quanto si è fin qui detto, si può fare poco affidamento sui metodi profilattici, preventivi e curativi del *male dell'inchiostro*, ragione per cui gli studiosi sono ormai d'accordo nel suggerire che l'unica lotta veramente efficace contro questa malattia è quella indiretta, imper-

(1) PETRI L. — La difesa fitosanitaria e la ricostituzione dei castagneti. — *L'Italia Agricola;* n. 7, p. 489, Roma, 1937.

niata sull'innesto del Castagno europeo sulla *Castanea crenata* Sib. et Zucc., detto Castagno giapponese, che si è dimostrato resistente contro la *Phytophthora cambivora*. Tale resistenza specifica è ormai pienamente confermata da un trentennio circa di studi e di esperienze, a partire cioè dal 1909, anno in cui il Prof. PRUNET (1) dimostrò tale resistenza.

La nazione ove si è maggiormente diffuso l'uso del Castagno giapponese come portinnesto, è la Francia, ove già esistono numerose piantagioni in piena produzione, che forniscono i frutti per l'impianto dei vivai.

Anche in Italia, si va diffondendo il Castagno giapponese ed esistono in varie provincie dei piccoli impianti, alcuni dei quali già entrati in produzione.

Questi impianti, moltiplicatisi specialmente per interessamento della Milizia Forestale, si trovano però quasi tutti nell'alta e media Italia. Nella Campania, per quanto ci consta, non esistono impianti di Castagno giapponese, per cui occorre, e senza indugio, provvedervi, non solo ove il *male dell'inchiostro* è già in atto, ma anche nelle principali zone ove si coltiva il Castagno, se non si vuol correre il pericolo di trovarsi impreparati contro questa malattia.

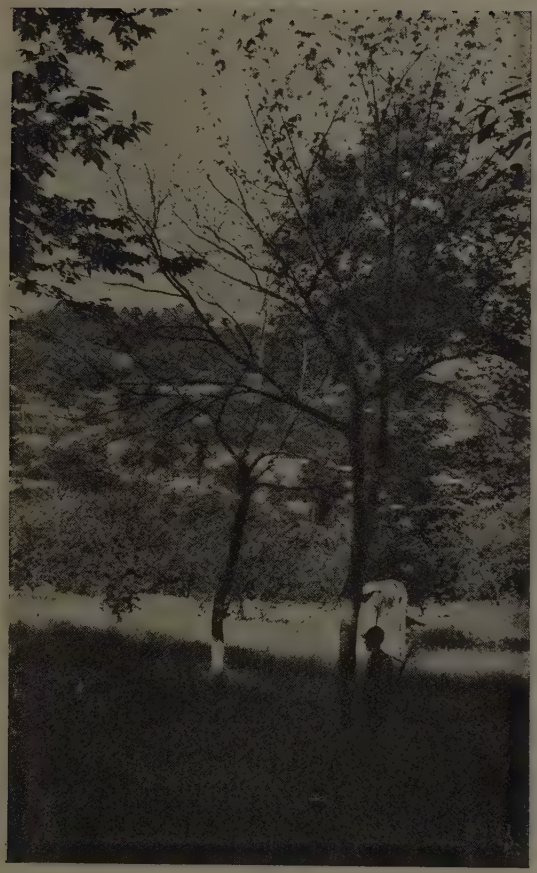
Occorre tener bene presente che il Castagno giapponese, per essere più precoce del Castagno europeo, di 15 giorni circa, e nella ripresa vegetativa e nella fioritura, teme specialmente i danni delle gelate tardive, per cui tali impianti occorre sieno fatti in località riparate dai venti, e che non siano soggetti ai forti e repentini abbassamenti di temperatura.

Nella provincia di Napoli saranno consigliabili gli impianti in tutta la zona di Roccamonfina, e specialmente nel Comune di Conca, nell'isola d'Ischia e nella zona di Castellammare di Stabia.

In fine, da quanto si è osservato durante i sopraluogo compiuti, siamo del parere che a Barano d'Ischia, nonostante l'esito negativo degli isolamenti eseguiti, data la limitata estensione dell'area di castagneto deperita, sia utile applicare quanto suggerisce l'Art. 3 del suddetto Decreto, cioè la distruzione delle ceppaie, la disinfezione del terreno, e ciò per preservare da possibili contagi i castagneti vicini ancora del tutto sani.

Per quanto riguarda invece la zona di Conca della Campania, se le disposizioni dell'art. 3 possono essere attuate per la località «Ghiaie», in con-

(1) PRUNET A. — Sur la résistance du Chataignier du Japon à la maladie de l'encre. — *C. R. Ac. des Sc.;* CXLIX, p. 1146, 1909.



MALE DELL' INCHIÓSTRO DEL CASTAGNO.

M. Cristinzio.

1

2

MALE DELL' INCHIOSTRO DEL CASTAGNO.

M. Cristinzio.

siderazione della piccola estensione infetta, ciò invece non riteniamo sia possibile per le altre località, ove, a prescindere dalle considerevoli estensioni, l'infezione che è di vecchia data, à già interessato troppe piante. In quest'ultimo caso non resta quindi che la ricostituzione del castagneto usando il Castagno giapponese come portinnesto.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. IV.

Giovani castagni affetti da *Phytophthora cambivora*. La pianta a sinistra è completamente secca, quella a destra presenta alcuni rami defogliati, ed altri portanti foglie piccole e fortemente clorotiche. Tali castagni (fot. il 23 giugno u. s.) si trovano nel podere Machera, (« Ghiaie ») e nell'ottobre del 1937, sebbene già infetti, apparivano normali.

Tav. V.

Fig. 1. — Robusti castagni di 60 anni circa attaccati dal *mal dell'inchiostro*. Località « Cerreta ».

Fig. 2. — Parte basale di un vecchio castagno apparentemente sano, mostrante la tipica necrosi ascendente nella, zona cambiale. Località « Ghiaie ».

DECRETO MINISTERIALE 2 ottobre 1923

Provvedimenti per combattere la diffusione del " mal dell' inchiostro „ del castagno

IL MINISTERO PER L'ECONOMIA NAZIONALE

Vista la legge del 26 giugno 1913 n. 883,ed il suo Regolamento approvato con decreto Luogotenenziale del 12 marzo 1916 n. 723;

Visto il decreto Ministeriale 28 settembre 1919, nel quale sono elencati i parassiti di cui il Ministero ha facoltà di decretare la distruzione obbligatoria;

Visto il decreto Ministeriale 31 gennaio 1922, concernente l'obbligo della disinfezione del terreno dei vivai, circostanti alle piantine di castagne infette da « mal dell'inchiostro »;

Considerata la necessità di adottare, per contrastare il diffondersi del « mal dell'inchiostro del castagno, ulteriori misure profilattiche e curative in armonia con le disposizioni vigenti in materia forestale e specialmente con quelle dirette alla tutela dei castagneti, di cui all'art. 27 della legge del 2 giugno 1910, n. 277;

Udita la sezione 1ª del Consiglio per i servizi dell'agricoltura;

Decreta.

Art. 1.

Ferme restando le disposizioni di cui all'art. 1 del decreto Ministeriale 28 settembre 1919, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* dell' 8 ottobre 1919, n. 239, e del

decreto Ministeriale 31 gennaio 1922, è vietato l'uso delle foglie, ricci, e terriccio di castagno, come sostanze concimanti, nei vivai dove siano coltivati piante da frutto destinate ad essere esportate fuori del Comune dichiarato infetto.

Art. 2.

I proprietari di castagneti, nei quali siasi verificato il deperimento di una o più piante di castagno, dovranno farne denuncia all'Ispezione forestale, entro la cui circoscrizione i castagneti sono posti.

Art. 3.

Per le regioni nelle quali l'infezione è di data recente e l'area infetta è di piccola estensione in confronto alla superficie del castagneto ancora sano, sono rese obbligatorie le seguenti disposizioni:

a) nelle aree riconosciute infette, i singoli proprietari dovranno procedere nel più breve tempo possibile all'abbattimento dei castagni già morti e di quelli manifestamente colpiti;

b) i proprietari dovranno effettuare la disinfezione della superficie del terreno per un raggio di due metri intorno alle ceppaie, e della porzione di queste affiorante dal terreno secondo le istruzioni che saranno dettate dal Ministero dell'Economia nazionale, ed avranno facoltà di effettuare la estirpazione delle ceppaie infette;

c) i trattamenti di disinfezione prescritti dovranno essere ripetuti almeno due volte nello spazio di tre anni.

Art. 4.

Quando i centri infetti, anche se di data recente, siano numerosi, i castagneti di alto fusto, siano o non da frutto, dovranno essere ridotti a ceduo, fermi restando, per le piante infette, gli obblighi di cui alle lettere *b*) e *c*) dell'articolo precedente.

Art. 5.

Il trasporto attraverso il castagneto sano, degli alberi infetti tagliati dovrà essere effettuato dopo che ad essi siano stati applicati i prescritti trattamenti di disinfezione.

Art. 6.

I limiti dell'area infetta e le disposizioni per l'applicazione delle norme di cui agli articoli precedenti, anche ai fini dell'osservanza di quelle contenute nelle vigenti leggi e regolamenti forestali, saranno stabiliti, caso per caso, dagli Osservatori regionali di fitopatologia, d'accordo con le Ispezioni forestali.

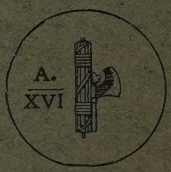
La sorveglianza sulle operazioni e la esecuzione della lotta d'ufficio, a carico degli inadempienti o ritardatari, sono affidate al personale delle Regie ispezioni forestali.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale*.

Roma, addì 2 ottobre 1923.

p. Il Ministro: A. SERPIERI

TIP. E. DELLA TORRE - PORTICI


A.
XVI